

STEAM 學習 · 新世代 VII

2025 年 12 月 初版

總編輯 霍偉棟博士

編輯 羅錦源、馬慧珊

排版 魏文傑、莊嘉展

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 © 2025

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 教師專業發展工作坊.....	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 (排序不分先後).....	9
3. STEAM 學習教案.....	13
3.1 上水惠州公立學校－救援降落傘.....	13
3.2 上水惠州公立學校－寧靜守護者.....	18
3.3 中華基督教會基全小學－自製濾水器及測光感應器.....	23
3.4 九龍塘官立小學－拯救海洋.....	29
3.5 九龍塘官立小學－電碰迷宮.....	32
3.6 仁愛堂劉皇發夫人小學－火山爆發模擬實驗.....	36
3.7 仁愛堂劉皇發夫人小學－消化系統模擬器.....	38
3.8 保良局世德小學－元宇宙 T 恤設計.....	40
3.9 保良局世德小學－微氣候監察.....	42
3.10 保良局田家炳千禧小學－micro:bit 與保溫瓶.....	48
3.11 保良局田家炳千禧小學－紙火箭.....	50
3.12 元朗官立小學－「冰山融化」科學探究活動.....	52
3.13 元朗官立小學－智能消毒燈.....	57
3.14 和富慈善基金李宗德小學－和富小小發明家.....	62
3.15 和富慈善基金李宗德小學－探索祖國的自然之美.....	66
3.16 圓玄學院陳國超興德小學－通電通關通通過.....	72
3.17 圓玄學院陳國超興德小學－月相---Micro:bit 電子月曆.....	76
3.18 培僑書院－電流急急棒.....	80
3.19 培僑書院－濾水器製作.....	82
3.20 塘尾道官立小學－航天科技－月球探測車.....	84
3.21 塘尾道官立小學－智慧環境－綠色生活攜手創.....	89

3.22 大埔浸信會公立學校－「自然探知館 x STEAM」昆蟲成長科探活動（五年級）	95
3.23 大埔浸信會公立學校－「自然探知館 x STEAM」昆蟲成長科探活動（六年級）	100
3.24 嶺南大學香港同學會小學－猜程尋獸首	105
3.25 嶺南大學香港同學會小學－AR 融入價值教育	110
3.26 東華三院鄧肇堅小學－飛行探秘	115
3.27 東華三院鄧肇堅小學－益生菌的科學探秘	117
3.28 聖公會聖米迦勒小學－電流急急棒	120
3.29 聖公會聖米迦勒小學－AI 人工智能垃圾分類回收箱	127
3.30 聖公會聖紀文小學－電流急急棒	135
3.31 聖公會聖紀文小學－人工智能泊車系統	140
3.32 天水圍循道衛理中學－如何透過色光提升室內水耕種植的產量？	145
3.33 天水圍循道衛理中學－如何提升市民的垃圾分類回收率？	150
3.34 將軍澳香島中學－科學 x 科技跨科 STEM 教學---智能垃圾桶製作	155
3.35 張振興伉儷書院－透過魚菜共生系統推動 STEAM 教育自主學習	159
3.36 張振興伉儷書院－RGB 燈控制程式	164
3.37 循道中學－隔熱膜效能的測試	166
3.38 循道中學－Hydroponics Farming	176
3.39 聖芳濟各書院－智能音樂盒	186
3.40 聖芳濟各書院－智慧環境裝置	188
3.41 荃灣官立中學－智能溫室	190
3.42 荃灣官立中學－VR - 營養或中國旅遊	193
3.43 賽馬會萬鈞毅智書院－以水耕學習科學探究及分析數據：紅、藍、紫光對植物生長高度的影響	199
3.44 賽馬會萬鈞毅智書院－Scratch 動感遊戲製作	203
3.45 香港教師會李興貴中學－DOGZILLA 機械狗	209
3.46 香港教師會李興貴中學－Python 編程	214
4. 鳴謝	217

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。

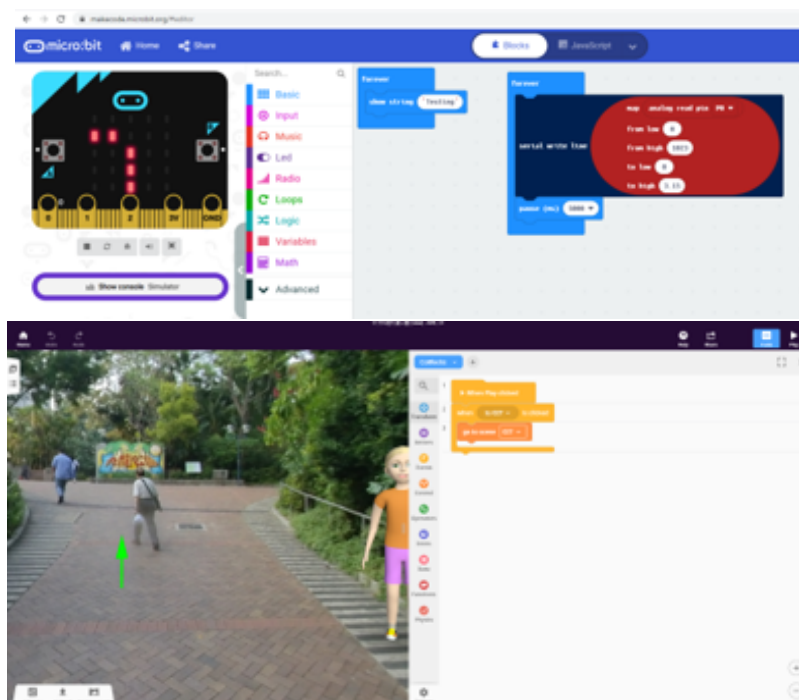
計劃目標為培養老師採用自主學習（SDL）作為策略，促進 STEAM 教育與支持學校建設，開發高質素的全校課程，並使他們能夠因應新的形勢傳授技能和知識，藉此加強學生綜合運用知識和技能的能力，同時提高學生的學習動機。

1.2 後疫情下的 STEAM 教育

2019 冠狀病毒的出現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「學教評」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。

在疫情下及疫情後，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 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、Delightex、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



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

編程和運算思維



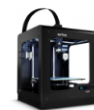
"depositphotos_275369004-stock-photo-technology-robot-sci-woman-cyborg" by abidal, Depositphotos is in the Public Domain, CC0

機械及傳感器



"publicdomain-virtual_reality_headset" by pub lldomain net, Depositphotos is in the Public Domain, CC0

VR 技術



"zotrax_m200_igo3d_5" 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



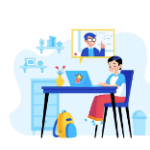
"image: Freepik.com"

綜合科學專題



"Designed by rawpixel.com / Jubjag"

人工智能



"Designed by pikisuperstar / Freepik"

電子教學及STEM



"Blockchain technology" by TLC Jonhson 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 教師專業發展工作坊

開展教師發展培訓計劃，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。

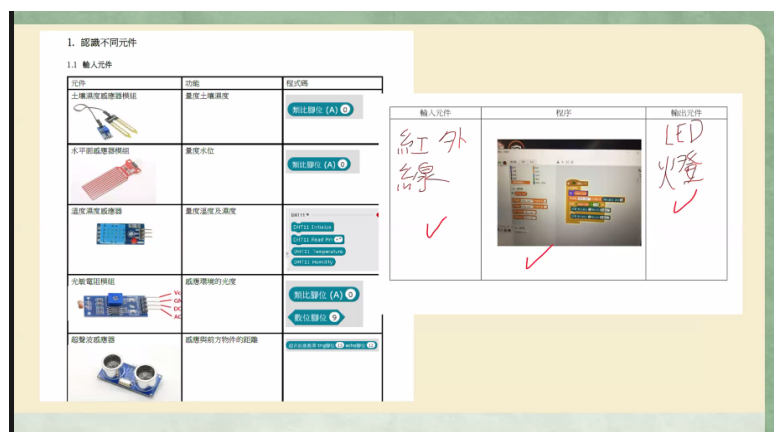
講習班包括：

- 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（學習社群），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

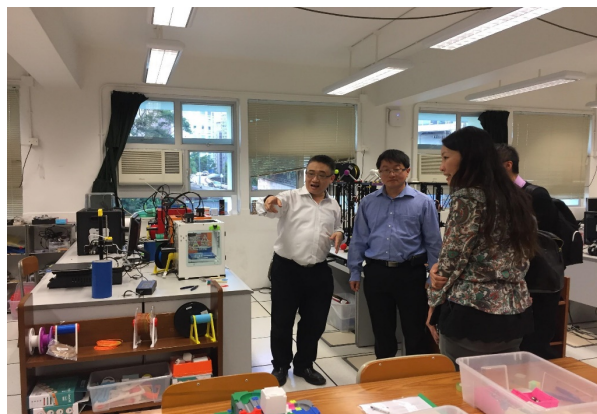
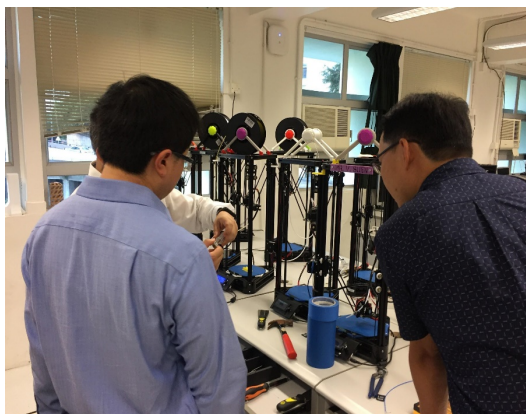
在小學方面，較多學校以編程及機器人為 STEAM 教育的切入點。課程發展議會亦建議學校按實際情況於小四至小六推行編程教育，培養學生必要的知識、技能和態度，以面對未來日益增長的數碼經濟時代。電子學習發展實驗室的團隊已為參與本計劃的老師舉辦老師專業發展工作坊，當中有老師教授用機器人作簡單的編程，如避過障礙物和三原混色等。工作坊除了教授基本編程知識外，更強調自主學習的教學法。老師在學習過程中並非一步一步跟隨指示學編程，工作坊大多時間是留白，給予老師空間去思考，並鼓勵他們完成各項任務。



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，為每所參加學校提供適合其學校的建議。



2. 參與學校 (排序不分先後)

小學



上水惠州公立學校



中華基督教會基全小學



九龍塘官立小學



仁愛堂劉皇發夫人小學



保良局世德小學



保良局田家炳千禧小學



保良局陳守仁小學



元朗官立小學



和富慈善基金李宗德小學



圓玄學院陳國超興德小學



培僑書院



塘尾道官立小學



大埔浸信會公立學校



嶺南大學香港同學會小學



東華三院鄧肇堅小學



聖公會聖米迦勒小學



聖公會聖紀文小學

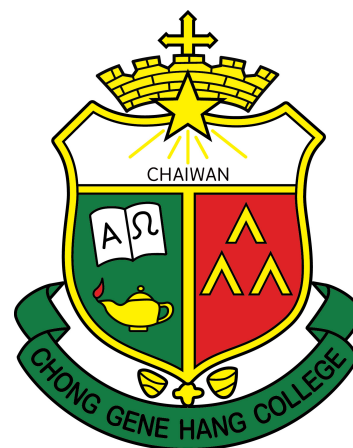
中學



天水圍循道衛理中學



將軍澳香島中學



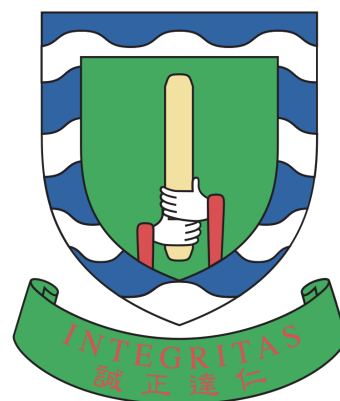
張振興伉儷書院



循道中學



聖芳濟各書院



荃灣官立中學



賽馬會萬鈞毅智書院



香港教師會李興貴中學

網絡支援學校



保良局王賜豪（田心谷）小學



保良局陳溢小學



聖公會基樂小學



港青基信書院



香港中國婦女會馮堯敬紀念中學



馬鞍山聖若瑟中學

3. STEAM 學習教案

以下學校教案中，小學常識科所提到的適用年級，為學校課程中所用的年級。

3.1 上水惠州公立學校－救援降落傘

支援範疇	3D 技術、綜合科學專題、電子教學及 STEAM	
應用科目	常識科及學校電腦科	
適用年級	小學四年級	
學習目標	科學教育 S：	1.認識空氣阻力的原理及其對物體運動的影響。 2.探討面積大小如何影響空氣阻力與物體下降速度。
	科技教育 T：	1.能使用簡單的科技工具（平板電腦）記錄和比較不同設計的降落傘效果。
	工程能力 E：	1.能根據空氣阻力與面積的原理設計降落傘結構。 2.能進行降落傘的製作、測試與改良，提升其穩定性與效果。 3.能解決在設計與製作過程中遇到的問題，如傘面不平衡或繩線過長。
	藝術教育 A：	1.能選用合適的簡易物料（如膠袋、棉線等）製作降落傘。
	數學教育 M：	1.能比較不同降落傘的面積大小，並理解其與下降速度的關係。 2.能測量降落傘下降所需的時間，並進行簡單的數據記錄與分析。
運用了的電子教學設備或工具	Tinkercad	

課堂簡介

教學階段	教學內容	備註
第一階段 (常識科) (第一節至第十節)	第一教節：教師講解情境及任務。 預習：從互聯網閱讀降落傘的資料和搜集降落傘的原理，以腦圖展示降落傘的用途。 第二教節：分享預習 第三教節：分組設計降落傘及選擇物料作為降落傘傘面。 第四、五教節：進行測試，找出傘面大小與下降速度的關係。	



教學階段	教學內容	備註
	第六教節：改良或修正設計，留意降落傘緩衝設計與降落傘平穩降落的關係。 第七、八教節：進行測試，降落傘能否平穩降落地面及紀錄時間。 第九教節：分組匯報改良及測試結果，同儕互評及教師評鑑。 第十教節：完成檢討及反思、我的感想及專題研習紀錄表。	
第二階段 （學校電腦科） （第十一節至第十二節）	利用 Tinkercad 設計置物籃	

學習效能評估

評估項目包括：

- （一） 構思腦圖、搜集及整理資料、實驗操作、設計及製作降落傘、改良設計及再製作降落傘。
- （二） 匯報表現、溝通及協作能力及研習態度。

教師利用表現描述製成量化和質性的評量指標，為（一）各項評分；並透過課堂觀察，為（二）各項評估。

分析結果是多數學生能理解降落傘的基本原理與物理概念，學生能透過實驗探索面積與下降速度的關係。小組合作下，學生能運用創意思維改良設計，並在遇到問題時嘗試解決；多數學生能進行有效的合作與溝通，提升團隊學習效能；少部份學生展現出對機械與聲音科學的好奇心與探索精神。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

（一）活動設計分析

1. 情境導入具沉浸感與真實感：

- 以「2100 年火山爆發」為背景，讓學生扮演救援隊角色，激發同理心與責任感。
- 結合科學與社會議題（災難應對、人道救援），提升跨學科學習動機。

2. 問題導向學習（Problem-Based Learning）

- 學生需思考如何設計降落傘運送物資，解決生還者的困境。
- 鼓勵學生提出創新方案，如：空投水糧、設計穩定降落系統等。

3. 結合創客教育（Maker Education）：

- 利用簡易材料動手製作降落傘，培養設計思維與工程技能。
- 鼓勵學生改良設計，進行測試與反思，提升創造力與解難能力。

（二）持續性

1. 可延伸至多個主題：

- 可與自然科學（氣候、地質）、數學（測量、統計）、公民教育（災難應對）結合。
- 可設計系列任務，如：設計避難所、淨水裝置、能源供應系統等。

2. 可重複進行與改良：

- 降落傘設計可根據不同任務需求（運送物資、救援裝備）進行多次改良與測試。
- 學生可記錄每次改良的結果，進行數據分析與反思。

（三）普及意義

1. 適合不同年齡層與學習背景：

- 活動可簡化或深化，適用於小學至中學不同程度的學生。
- 可融入課堂、課後活動或 STEM 教育比賽。

2. 培養未來技能：

- 強調合作、溝通、創新與慎思明辨，符合 21 世紀核心能力。
- 培養學生面對真實世界問題的應變能力與社會責任感。

（四）教學實踐困難與改良建議

困難點：

1. 物料準備與安全管理：學生使用剪刀、繩線等工具需注意安全。
2. 時間分配：設計、製作、測試與反思可能需多節課完成。
3. 學生能力差異：部分學生可能在設計或測量上遇到困難。

改良建議：

1. 提供範例設計與分組合作，讓學生互相支援。
2. 使用簡單數位工具（如手機計時、拍攝）輔助記錄與分析。
3. 設計分層任務，讓不同能力的學生都能參與並有成就感。

教學反思

（一）教學反思

1. 跨學科整合能力提升

教師在設計活動時需將科學原理（如空氣阻力、地心吸力）與工程設計、數學測量及技術應用整合，促進自身對 STEM 教學的理解與實踐能力。

2. 情境式教學的運用

透過模擬「火山災難救援」情境，教師學會如何運用故事化教學激發學生的學習動機與參與感。

3. 學生中心教學策略

教師在活動中學習如何放手讓學生主導設計與探索，並在過程中提供適時引導與支援。

（二）克服困難點的策略與分析

1. 學生能力差異：部分學生在設計或測量上感到困難；可透過分組合作讓能力互補並提供設計範例與測量工具教學。
2. 時間不足：活動需多節課完成，容易壓縮其他課程時間；可將活動分階段進行，課堂與課後結合，以及簡化部分流程。
3. 物料準備與安全：使用剪刀、繩線等工具需注意安全，活動前進行安全教育；提供預先剪裁好的材料。

（三）改良建議

1. 加入數位工具輔助學習

使用平板電腦計時、拍攝降落過程，讓學生能更準確地記錄與分析數據。

2. 設計分層任務

根據學生能力設計不同難度的挑戰任務，讓每位學生都能參與並獲得成就感。

3. 延伸學習活動

活動後可設計延伸任務，如設計空投包裝、模擬災區地形，進一步深化學習。

（四）學生回饋與教學反思

1. 學生回饋亮點

- 學生表示活動「好玩又有挑戰」，能「學到真實世界的知識」。
- 多數學生喜歡「自己動手做」的部分，並在改良設計中展現創意。

2. 教學反思

- 教學不只是知識傳授，更是能力培養與價值觀建立。
- 情境式與任務導向教學能有效提升學生的學習動機與投入度。
- 教師角色轉變為「引導者」與「促進者」，讓學生在探索中成長。

3.2 上水惠州公立學校－寧靜守護者

支援範疇	編程和計算思維、綜合科學專題、電子教學及 STEAM	
應用科目	常識科及學校電腦科	
適用年級	小學五年級	
學習目標	科學教育 S：	1.探討不同材料對聲音的影響，了解哪些材料具有良好的隔音效果。
	科技教育 T：	1.能使用簡單工具（剪刀、膠紙、量尺等）安全地製作隔音屏。 2.能記錄和比較不同材料的隔音效果，並使用簡單的科技工具（micro:bit）進行測試。
	工程能力 E：	1.能在設計過程中考慮材料的選擇、結構的穩定性與使用情境。 2.能改良隔音屏的設計，使其更有效地阻隔聲音。
	藝術教育 A：	1.能選擇合適的材料（如海綿、厚紙板、布料）進行隔音實驗。
	數學教育 M：	1.能測量隔音屏的尺寸，並計算所需材料的面積。 2.計算用有限的資源（惠州幣）去採購物資，製作隔音屏。 3.能記錄聲音強度，進行簡單的數據比較。
運用了的電子教學設備或工具	Tinkercad	

課堂簡介

教學階段	教學內容	備註
第一階段 (常識科) (第一節至第十節)	第一教節：教師講解情境及任務，設計問卷調查的問題。 預習：從互聯網搜尋隔音原理的資料，以腦圖 / 樹狀分類 展示隔音原理。 第二教節：分享預習及選擇隔音物料。 第三、四教節：分組畫出隔音裝置設計圖，進行測試，比較物料的隔音效果。 第五教節：利用採購的物資，依設計圖製作隔音屏。 第六教節：進行測試，紀錄蜂鳴器的聲音數值。	



教學階段	教學內容	備註
	第七教節：改良或修正隔音屏設計，留意隔音物料的使用方法。 第八教節：再進行測試，紀錄蜂鳴器的聲音數值。 第九教節：分組匯報改良及測試結果，同儕互評及教師評鑑。 第十教節：完成檢討及反思、我的感想及專題研習紀錄表。	
第二階段 （學校電腦科） （第十一節至第十二節）	在常識科第二教節後：利用 Excel 製作問卷調查圖表。	

學習效能評估

評估項目包括：

- （一） 構思腦圖、搜集及整理資料、實驗操作、設計及製作隔音屏、改良設計及再製作隔音屏。
- （二） 匯報表現、溝通及協作能力及研習態度。

教師利用表現描述製成量化和質性的評量指標，為（一）各項評分；並透過課堂觀察，為（二）各項評估。

分析結果：

大部份學生能辨識常見的隔音材料（如海綿、布料、厚紙板）及其特性；能運用簡單工具與材料，設計並製作基本的隔音裝置。

學生能進行實驗，測試不同材料的隔音效果，並記錄結果，少部份能比較改良前後的隔音效果，並提出合理的改進建議；能與同學分享設計成果，進行有效的口頭報告與展示。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

（一）活動設計分析

1. 真實問題導向學習（Problem-Based Learning）

- 以校園噪音問題為出發點，讓學生扮演「工程部成員」，參與解決實際問題。
- 增強學生的責任感與學習動機，讓學習更有意義。

2. 跨學科整合（STEM）

- 結合科學（聲音傳播）、技術（材料選擇）、工程（隔音屏設計）、數學（測量與分析）等領域。
- 學生不只是學習知識，更是應用知識來解決問題。

3. 創客教育元素（Maker Education）

- 學生動手製作隔音屏，進行測試與改良，培養創造力與解難能力。
- 鼓勵學生以圖文並茂方式展示設計，提升表達與溝通能力。

（二）持續性

1. 可延伸至其他校園問題

- 如：空氣污染、節能設計、校園安全等，培養學生持續關注生活環境。

2. 可重複進行與改良

- 隔音屏設計可根據不同材料與結構進行多次測試與優化。
- 學生可記錄每次改良的結果，進行數據分析與反思。

（三）普及意義

1. 適合不同年級與學校推廣

- 活動可簡化或深化，適用於小學至初中不同程度的學生。
- 可作為校本課程、專題研習或 STEM 教育比賽主題。

2. 培養未來技能

- 強調合作、創新、慎思明辨與社會責任，符合 21 世紀核心能力。

（四）教學實踐困難與改良建議

困難點

1. 學生對聲音原理理解有限：

小四學生抽象理解能力尚在發展，可使用動畫、實驗或模擬工具輔助教學。

2. 設計與製作時間長：

活動需多節課完成，可分階段進行，課堂與課後結合，設計小組任務。

（五）教學方法創新建議

1. 情境式教學：以「工程部任務」引導學生進入角色，提升參與感。

2. 任務導向學習：設計明確任務流程（選材 → 設計 → 測試 → 改良 → 分享）。

3. 學生主導學習：鼓勵學生自主探索、合作解難、發表成果。

教學反思

（一）教師學習的新知識與技能

1. 跨學科教學設計能力提升

教師在整合科學、工程、數學與技術的過程中，學會如何設計具挑戰性又適齡的任務，並引導學生從真實問題出發進行探究。

2. 情境式教學的有效性

透過「校園噪音問題」的真實背景，教師發現學生更容易投入角色，學習動機顯著提升，並能主動提出解決方案。

3. 學生主導學習的引導技巧

教師學會如何在活動中放手讓學生探索，同時提供適時的支援與提問，促進學生的自主學習與合作。

（二）學生回饋與教學反思

1. 學生回饋亮點

- 學生表示活動「有趣又實用」，能「學到生活中真的有用的知識」。
- 多數學生喜歡「自己設計和測試」的部分，並在改良設計中展現創意。

2. 教學反思

- 教學不只是知識傳授，更是能力培養與價值觀建立。
- 真實情境與任務導向教學能有效提升學生的學習動機與投入度。
- 教師角色轉變為「引導者」與「促進者」，讓學生在探索中成長。

（三）未來改進方向

1. 加強學生在資料搜尋與分析方面的訓練，提升資訊素養。
2. 設計更多延伸任務，如校園隔音改善建議書、模型展示等，深化學習成果。

3.3 中華基督教會基全小學 – 自製濾水器及測光感應器

支援範疇	綜合科學專題，電子教學及 STEAM		
應用科目	常識科		
適用年級	小學四年級		
學習目標	科學教育 S：	● 濾水器過濾的原理：如何有效過濾水中的雜質 ● 過濾物料的排序 ● 認識公平測試的原理及運用	
	科技教育 T：	● 利用平板電腦測光程式，辨識過濾水的透光度	
	工程能力 E：	● 製作濾水器、設計及改良過濾物料的排序	
	數學教育 M：	● 運用計時器量度濾芯過濾的速度 ● 認識透光值與濾液清澈度的關係及透光值的單位 Lux	
運用了的電子教學設備或工具	使用平板電腦的測光程式了解如何運用科技協助我們測量水質		

課堂簡介

這次研習課程目標為小學四年級學生，以食水變黃的新聞作引子，讓學生聯繫生活，當遇到水被污染問題時如何利用所學的科學知識解決生活問題，學生明白可利用自製「濾水器」來改善自來水的水質。學生透過相關的科學原理實驗了解過濾物的密度如何影響過濾效能，以及利用計時器紀錄過濾時間探究過濾物的密度的關係，最後，利用平板電腦中的測光程式測試過濾液的清澈值來進行設計循環達至最佳效果。



教學階段	教學內容	備註
第一階段 (第一節)	1. 先讓學生觀看「確保香港食水安全」的短片，然後提問有關短片的問題，例如處理食水時加入明礬有甚麼作用？如何將食水消毒？加入氟化物有甚麼作用？ 2. 展示有關「食水變黃」的新聞，與學生討論食水變黃的原因及居民改善水質的方法。 3. 教師利用高階思維「另類方法」與學生討論除了加裝濾水器，還可運用甚麼方法改善飲用水的水質問題。 4. 最後，教師講解探究學習的任務及要求，說明每組需設計濾水器改善食水的水質污染問題。	學習冊、簡報
第二階段 (第二至四節)	1. 由教師講解自製濾水器中濾芯過濾的科學原理。「自製濾水器內有不同的物料層，而每層都將污水中的不同雜質進行過濾，通常會將雜質由大至小隔出，所以濾芯物料必須鋪放有序，以及整齊密鋪。 2. 每組提供不同密度的篩（A 和 B），讓學生嘗試用不同的篩將模擬污水的雜質分隔。	學習冊、簡報、每組 3 個 430ml 的膠水樽、剪刀、濾

教學階段	教學內容	備註
	雜質混合物 A：石春和碎石 雜質混合物 B：碎石和沙粒 - 由教師展示將物質分隔的過程，然後向學生講解過濾物料的密度如何將污水中的雜質分隔。 - 教師先準備兩款過濾器，分別裝滿碎石和幼沙，由教師示範以下過濾過程： - 將有樹葉的水倒入碎石/幼沙的過濾器，讓學生估計及觀察結果。 - 將有泥的水倒入碎石/幼沙的過濾器，讓學生估計及觀察結果。 - 小組實驗活動：學生嘗試將 100ml 的污水分別倒入裝滿過濾物料（大石春、小石春、碎石和沙）的過濾器，並用計時器紀錄過濾所需的時間。 - 最後，比較物料過濾污水的速度：大石春、小石春、碎石、沙粒。 - 教師向學生介紹平板電腦測光儀比較過濾水質的清澈度。如果污水過濾後較混濁，測光讀數較低，相反，如果較清澈，測光讀數較高。測光單位為 LUX。 - 用平板電腦測光儀紀錄結果，並根據「水的清澈度」參考指標，紀錄過濾液所觀察到的清澈度作比較。	材（大石春、小石春、碎石和沙）
第三階段 （第五至七節）	- 學生根據課前搜集的資料，預測擺放物料的排序及分量，完成過濾器三層濾芯設計。 - 分組設計及製作三層濾水器，並進行第一次測試。 - 學生根據第一次測試結果，進行改良，每次更改一個變項。分組設計及製作三層濾水器，並進行測試。 - 學生根據進行第二次測試，並根據測試結果，進行改良（每次更改一個變項），分組設計及製作三層濾水器，並進行測試。 - 學生根據進行第三次測試，並根據測試結果，進行改良（每次更改一個變項），分組設計及製作三層濾水器，並進行測試。	學習冊、簡報、每組 3 個 430ml 的膠水樽、剪刀、濾材（大石春、小石春、碎石和沙）、高級濾綿
第四階段 （第八至九節）	- 學生根據三次測試結果，總結「最後製成品」物料排列的順序，說明原因和寫出影響過濾結果的因素。 - 檢討及評估： - 在製作濾水器過程中有甚麼難題/困難？ - 如何解決以上問題？ - 在製作過程中，印象最深刻的地方是甚麼？ - 學生進行互評及分享。 - 學生輪流分組匯報結果，以及分享在探究學習過程中的反思和得著	各組過濾結果數據資料

學習效能評估

是次 STEAM 教育學習歷程的評估是根據學習目標而擬定評分細則，以 4 分量表作評估，如下：

評核重點	優良	4	良好	3	一般	2	有待改善	1
1. 有效過濾水中的雜質	能有效將污水過濾，水質清澈		能有效將大部分污水過濾，水質輕微混濁		只能將部分污水過濾，水質稍為混濁		未能將污水過濾，水質非常混濁	
2. 濾芯物料的排序	所有濾材由大至小排序組合，份量適中		所有濾材由大至小排序組合，份量過多或過少		部分濾材由大至小排序組合，份量過多或過少		濾材沒有按大小排交，份量過多或過少	
3. 利用測光程式量度濾液透光度	每次量度的數據穩定，沒有異常紀錄		大部分量度的數據穩定，沒有異常紀錄		部分量度的數據穩定，有異常紀錄		大部分量度的數據異常	
4. 設計及製作濾水器	詳細講解設計原理及過濾的成效		能講解設計原理及過濾的成效，但少部分表達含糊		大致上能講解設計原理及過濾的成效，但部分表達欠佳		未能講解設計原理及過濾的成效	
5. 運用計時器量度濾芯過濾的速度	能準確利用秒錶紀錄過濾時間，紀錄穩定		能準確利用秒錶紀錄過濾時間，部分紀錄穩定		稍為未能準確利用秒錶紀錄過濾時間，部分紀錄不穩定		未能準確利用秒錶紀錄過濾時間，紀錄不穩定	
6. 認識透光值與濾液清澈度的關係及透光值的單位 Lux	講解明白透光值與濾液清澈度的關係及其單位		明白透光值與濾液清澈度的關係及其單位		部分混淆透光值與濾液清澈度的關係及其單位		不明白透光值與濾液清澈度的關係及其單位	

評估範圍不單只是評估學生濾水器的製成品，而是整個學習歷程也包含在內，例如濾液的清澈度、過濾材料的排序、利用測光式量度讀數的穩定性、認識透光值等，整體評估較為完善、多角度、多元化的評估。教師透過課堂觀察、拍照及拍攝影片、STEAM 教育學習歷程冊的紀錄及設計評估學生，學生亦能藉着自評及互評，以及個人反思及檢討，了解在製作過程中遇到的難題，嘗試運用甚麼方法解決，並分享整個學習旅程最深刻的地方。

當個別組出現逆向濾材密度的排列[排序：沙（最頂）、碎石、小石春（最低）]時，教師適時介入與學生討論兩者的分別及分析每層過濾的情況，學生明白後就懂得如何設計及改良一個變項（按公平測試原則）進行測試，學生便得出較為理想的測試結果，詳情如下：

第二次測試結果分析

組別	過濾器的設計			測光數值 (Lux)	過濾時間 (s)
	頂層	中層	底層		
第一組	沙	碎石	沙	210	108
第二組	小石春	碎石	沙	220	65
第三組	小石春	碎石	沙	150	56
第四組	小石春	碎石	沙	80	56

學生透過觀察以上各組的測試紀錄，亦能分析到兩層沙的過濾可能效果較佳，但相對所用的過濾時間較長（仍不超過 2 分鐘）。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

STEAM 學習歷程強調學生動手做、從錯誤或失敗中學習，嘗試找出問題所在，藉此加以改良設計並重新測試，達至最佳效果。是次探究活動教師花了時間去收集和整理學生一手資料數據（例如過濾時間、清澈度、測光值等等），並透過全班討論如何優化及改良小組設計，學生課堂表現投入、積極參與小組討論，能有效提升學生學習動機及效能。教師利用較為科學的量化數據（測光值 LUX）比較，不是只單靠學生觀察過濾液的清澈度，亦以測光值作數據分析及比較組別之間的數據結果，有助加強學生科學探求及數據分析的能力。

教學反思

本次研究花了最多時間是討論如何讓學生準確量度過濾液的測光值，當中考慮到不同的上課時間、地點及平板電腦擺放位置都會對測光值有不同程度的影響，例如光管下與牆邊的測光值有不同、借光盒的設計及進行測試期間學生企位和走動都會對數值有改變，到最後施教前仍有不少疑問未解決得到，再加上平板電腦測光儀是免費版本有些限制，最後達到共識在平板電腦鏡頭上加一張畫有圓形的白紙，圓形的大小剛好是燒杯底的大小一樣，讓學生每次擺放位置盡量相同，亦能收集到較穩定的測光讀數。

其次的教學難點是學生在測試過濾器時容易將濾材樽傾倒，以致影響到整個學習流程容易出現混亂。經教師互相觀摩及評課後，即時提出建議每組加放一條毛巾專門擺放濾材樽，並貼上有畫上 3 個圓形的白紙，讓學生將 3 次的測試的濾液燒杯放在一起容易比較。

課堂活動剪影



用膠篩嘗試將小石春和碎石分開



用膠篩嘗試將沙和碎石分開



測試污水在不同濾材的過濾速度



觀察污水經濾材的過濾效能



四種不同濾材的過濾結果



利用計時器紀錄所需過濾時間，限時 2 分鐘



兩種極端的濾材排序，與學生分層討論結果



學生利用平板電腦測光感應器量度濾液的透光度



限時之內完成三層過濾的濾液

3.4 九龍塘官立小學－拯救海洋

支援範疇	編程和計算思維
應用科目	數學科、常識科、視藝科、學校電腦科
適用年級	小學三年級
學習目標	1.認識海洋污染的現狀及其對生態的影響。 2.學習使用 Scratch 編程製作清理海洋垃圾的遊戲。 3.培養解決問題的能力，通過設計、測試和改良遊戲來實踐工程設計思維。 4.提升環保意識，理解減少海洋垃圾的重要性。
運用了的電子教學設備或工具	Scratch

課堂簡介

本活動通過跨學科整合，結合環境教育與編程學習，引導學生設計一款清理海洋垃圾的 Scratch 遊戲。



工程設計	課堂	學科	課題	學習目標	課堂內容
界定問題和規劃 Plan	1	常識	海洋污染	• 認識海洋污染的嚴重性。	• 展示簡報內容，討論海洋污染的案例（如綠海龜誤食垃圾）。
		電腦	遊戲設計	• 理解遊戲設計的目的與基本架構。	• 引導學生思考遊戲目標（清理垃圾）並繪製初步設計草圖。
建立模型和測試 Do	2-3	數學	Scratch 遊戲編程	• 學習 X/Y 軸座標 • Scratch 基本操作（角色移動、變數設定）。 • 完成遊戲基礎功能測試。	• 教授 X/Y 軸座標
		電腦			• 編程教學：角色移動、得分變數設定。 • 學生實作：完成潛水員收集垃圾的基礎編程並測試效果。
改良設計 Improve	4	視藝	遊戲優化與視覺設計	• 學習對比色運用提升遊戲視覺效果。	• 視覺效果指導：使用對比色設計顯眼的遊戲元素（如垃圾與背景）。 • 學生根據測試結果調整遊戲（如垃圾進場出場設定、時間限制、碰到海洋生物會減分等）。

		電腦		通過測試，發現問題並改良遊戲。	
表達和反思 Review	5	/	成果分享與反思	- 展示遊戲成果並說明設計理念。 - 反思海洋保護的實際行動。	- 學生展示遊戲並分享設計過程中的挑戰與解決方法。 - 全班討論：如何將遊戲中的環保理念應用到生活中。

學習效能評估

評估目標

- 學生能否理解海洋污染的嚴重性，並提出解決方案。
- 學生是否掌握 Scratch 基礎編程技巧（如角色移動、變數設定、條件判斷）。
- 學生能否通過 PDIR 流程完成遊戲設計並優化功能。
- 學生的環保意識是否提升，能否將課堂所學應用到生活中。

評估項目	方法	工具
知識理解	課堂問答、小組討論（如「海洋垃圾的影響」）	口頭回饋
編程技能	實作評量（遊戲功能完整性：角色移動、得分系統、時間限制）	Scratch 專案檔案、學生自評表
解決問題的能力	觀察學生在測試與改良階段的反應	教師觀察記錄、學生自評表
環保意識	課後問卷（如「你會如何減少海洋垃圾？」）	問卷調查

分析與結果

- 量化數據：**90%學生能完成基礎遊戲功能（角色移動、得分），70%能加入進階元素（時間限制、多種垃圾）。
- 質性分析：**學生在自評表中提及「學到垃圾對海龜的危害」，並提出「自備環保袋」的實際行動。
- 困難點：**部分學生對「變數設定」概念較模糊，需更多實例輔助。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

創新教學方法

- **情境式學習**：以真實案例（綠海龜誤食垃圾）引發學習動機，結合遊戲設計解決問題。
- **跨學科整合**：將常識（環保）、數學（座標）、學校電腦（編程）、視藝（視覺設計）融入單一專題。
- **PDIR 流程**：引導學生像工程師一樣思考，從規劃到反思，強化邏輯與問題解決能力。

持續性與普及意義

- **可擴展性**：課程可調整為高年級（加入更複雜編程，如「關卡設計」）或低年級（簡化為故事動畫）。
- **校內推廣**：Scratch 範例可分享至其他年級試玩，推動 STEAM 教育與環保教育結合，並增加校內 STEAM 教育氛圍。

實踐困難與改良建議

困難點	改良方案
學生編程基礎能力差異大	分層任務設計（基礎組：完成角色移動；進階組：加入時間限制與多種垃圾）。
課堂時間不足	調動其他課堂，深化實作。

教學反思

教師的學習與成長

- **新技能**：更熟悉 Scratch 進階功能（如變數倒數計時），未來可應用於其他專案。
- **跨學科協作**：與其他科教師合作，強化跨學科的協作。

學生回饋與教育反思

- **正向回饋**：學生對「動手做遊戲」興趣高，尤其喜歡角色設計與得分音效。
- **改進建議**：1.增加「同儕互評」環節，讓學生互相學習遊戲設計優點。
2.提供更多環保行動（如清潔沙灘活動活動），強化課堂與生活的連結。

3.5 九龍塘官立小學—電碰迷宮

支援範疇	編程和計算思維及綜合科學專題
應用科目	數學科、常識科、視藝科、學校電腦科
適用年級	小學五年級
學習目標	知識： 1. 培育學生學習閉合電路的知識。 2. 培育學生使用工程設計流程。 技能： 1. 培育學生使用 micro:bit 進行編程。 2. 培育學生學習組裝 micro:bit 和相關硬件，完成電碰迷宮。 3. 透過測試導電體及絕緣體，培育學生科學探究的重要性。 態度： 1. 培育學生解決能力。 2. 透過協助活動，培育學生 21 世紀技能 4Cs（合作、溝通、創造力、慎思明辨）。
運用了的電子教學設備或工具	micro:bit

課堂簡介



工程設計	課堂	學科	課題	學習目標	課堂內容
第一階段					
界定問題和規劃 Plan	1	常識	• 引入問題	• 確認需求、定義問題	• 聖誕快到了，怎樣可讓學校更有氣氛?（聖誕聯歡會） • 聖誕聯歡會中，甚麼活動可令每人都參與?（攤位遊戲）
			• 閉合電路 • 導電體及絕緣體	• 了解閉合電路原理 • 認識導電體及絕緣體	• 你除了參與之外，還可以負責甚麼?你能設計甚麼嗎?有甚麼意見? • 運用自己的已有知識，例如閉合電路，可設計怎樣的攤位遊戲? • 重溫：閉合電路、導電體及絕緣體 • 認識以電池盒作為供應電源的閉合電路 • 活動一：用電池、2 粒 2A 電池盒、鱷魚夾、二極體燈泡組裝閉合電路 • 活動二：在閉合電路加上鐵線、電線膠布或其他物件，測試物件是否導電體或絕緣體

工程設計	課堂	學科	課題	學習目標	課堂內容
	2		閉合電路攤位遊戲試驗	- 繪畫電碰迷宮電路圖 - 繪畫設計圖 - 初步測試電碰迷宮的可行性	（出示電碰迷宮圖片）加上鐵線及蜂鳴器，怎樣形成閉合電路？ - 活動三：繪畫電路圖（鐵線圈和路線作開關） - 如有時間，以未繞圖案的鐵線及加上蜂鳴器作實驗測試 - 活動四：構思有關聖誕主題的「一筆過」鐵線圖案。如果圖案是閉合圖形，有可能出現甚麼問題？
建立模型和測試 Do	3		製作：電碰迷宮	製作電碰迷宮模型	- 活動五：「電碰迷宮」設計圖，需列明材料 - 介紹各種工具及技巧 - 利用電池、3 粒 2A 電池盒、鱷魚夾、二極體燈泡、木筷子、電線膠布、珍珠板、鐵線及蜂鳴器，製作電池版本的電碰迷宮 - 可隨時修改草圖，以解決實際操作時所出現的問題
改良設計 Improve	4				- 示範如果接駁閉合電路，協助未能完成的組別 - 試驗、檢討、改良電碰迷宮，讓難度增加或減少 - 總結電碰迷宮的閉合電路原理 - 預告會製作 micro:bit 版本的「電碰迷宮」
第二階段：加入 micro:bit					
界定問題和規劃 Plan	5	電腦	製作：(micro:bit 編程)	- 認識輸入-處理-輸出 (IPO) - 學習 micro:bit 編程：條件語句、序列、引腳被按下、顯示畫面、播放音效	- 說明輸入-處理-輸出(IPO) - 認識電池盒及 micro:bit 作為閉合電路的供應電源 - 明白電碰迷宮（電池版）的限制 - 以 micro:bit 的引腳作為輸入（input）條件，觸發 micro:bit 顯示畫面及發出聲音
建立模型和測試 Do	6		製作及測試 micro:bit 電碰迷宮	- 認識導電體及絕緣體 - 了解閉合電路原理	- 接駁 micro:bit 與電碰迷宮電路 - 測試 micro:bit 電碰迷宮 - 繪畫 micro:bit 電碰迷宮簡單電路圖

工程設計	課堂	學科	課題	學習目標	課堂內容
改良設計 Improve	7		改良 micro:bit 電碰迷宮	- 認識 LED - 學習 micro:bit 編程：條件語句、序列、引腳被按下、顯示畫面、播放音效、數位信號寫入	- 以 micro:bit 數位信號寫入控制 LED 開關 - 在 micro:bit 電碰迷宮的編程加入 LED 開關
	8		改良：micro:bit 電碰迷宮	- 認識導電體及絕緣體 - 了解閉合電路原理	- 改良電碰迷宮鐵線圖，例如改變鐵線電路設計、加入或加闊導電體、加入絕緣體作停頓區，以改變通過電路的難度 - 挑戰題：改良 micro:bit 編程或加入新功能，如加入計時功能、利用按鈕觸發開始遊戲等。
表達和反思 Review	9	視藝	美化作品	加上裝飾美化作品	設計跟聖誕主題有關裝飾，平面或立體也可，美化作品。
	10	數學	數據分析	分析觸碰次數與遊戲難度的關係	- 統計多位老師及同學試玩一次電碰迷宮的觸碰次數 - 根據觸碰次數，把電碰迷宮分難度級別，然後決定電碰迷宮應給予哪個年級玩
表達和反思 Review		聖誕聯歡會	管理攤位遊戲	學習溝通技巧	成品展示：說明遊戲功能、製作難點

學習效能評估

是次活動，學生需要在不同的階段完成學習冊，老師可透過學習冊中的內容評估學生的學習進度。此外，老師透過學生在每個階段的產出對學生進行評估，即時就學生的問題進行回饋。而在最後的試玩環節，老師在整個課程的學習進行一個總結性評估，而學生亦可透過同學的回饋而反思。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

是次活動配合常識科的恆常課程，透過自主設計、製作、測試及改良產品，以體驗式的專題研習提升學生自主學習的能力。在課程中加入編程元素，讓學生運用不同的技能去解決疑難，務求學以致用。

這次活動，學生由產品設計、編程、制作的材料都是由學生自行選定，學生需要細心思考，留意很多細節，才能成功製作產品。這個課堂培養學生的創意思維，亦為日後的 STEAM 教育課程奠下了基礎。

教學反思

從課堂觀察所見，學生比起傳統的授課模式顯得更為專注，積極投入課堂活動。在互相試玩時，同學之間的回饋能引起正面的作用和思考，促進學習效能。在「動手作」的過程中加入科技元素，使學習變得更深更廣，提升學習的應用性。

另外，學生編程及運算思維的能力各有不同，因此讓學生先掌握基礎能力（如電腦簡單操作、micro:bit 與電腦連接）相當重要。因此處理相關課題時，可與其他科目配合，如在學校電腦科先教授相關基礎知識及技巧，學生便能於活動中專注學習及研究相關課題。同時，小學生能力有限，未必能掌握複雜的編程概念，所以課程設計重點在於提升學生對 STEAM 教育的興趣及探究動機，讓學生認識及了解科技與生活的關係。

3.6 仁愛堂劉皇發夫人小學－火山爆發模擬實驗

支援範疇	編程和計算思維
應用科目	常識科
適用年級	小學四年級
學習目標	1. 學生能夠描述火山爆發時的過程和成因 2. 學生能夠實施簡單的實驗，觀察火山爆發的模擬過程，並說出實驗結果 3. 學生能夠展現對自然科學的興趣和好奇心
運用了的電子教學設備或工具	/

課堂簡介

課堂對象為四年級學生，教師引導他們探索火山爆發的基本概念、成因及影響。課堂設計包括啟發導入、知識講解、實驗活動及反思總結。學生配合學科知識，能夠更深入理解火山爆發的現象及其背後的成因。在啟發導入階段，教師透過引導性問題激發學生的好奇心，引起學生的興趣，促使他們分享已有的知識。教師配合簡報展示火山的結構及其類型，讓學生學習火山爆發的過程，包括岩漿的上升及噴發情形。在實驗活動中，在教師的安全監督下，學生動手製作小火山，通過運用梳打粉和白醋模擬火山爆發，觀察化學反應的過程，讓學生理解當中基本化學變化的原理，同時培養他們的觀察能力和實驗技能。最後，教師引導學生分享他們的學習體驗和觀察結果，並鼓勵學生思考火山活動對環境和人類生活的影響。課堂強調學生的學習經驗，學生通過實驗和觀察，加深對火山爆發的理解，使他們主動建構知識庫，提高學習動機。



學習效能評估

課堂的評估目標包括三個方面：首先，評估學生在進行火山實驗時的操作技能；其次，評估學生對實驗課程中現象的觀察和理解；最後，鼓勵學生分享他們的觀察結果，以培養其表達能力。教師在實驗過程中觀察學生的操作情況，例如學生能否正確使用材料和遵循步驟。實驗結束後，教師安排學生分享他們的觀察結果，與學生一同探討火山爆發的影響，促進了學生之間的交流，也能讓教師評估學生的理解程度。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

課堂中，學生透過小組實驗活動，主動探索火山的結構和噴發過程，提升學生的好奇心和學習動機，讓學生在親身實踐中建構知識。透過互動式的活動，學生不僅能親自進行實驗，還能提升對學習內容的興趣。主動參與的過程使學習變得生動有趣，促進學生的學習效果。這個活動提升對科學原理或實驗的興趣，部分學生在課後主動問授課教師更多有關這個實驗的原理，並表示會在家中嘗試再進行實驗。可見，活動能夠鼓勵學生自主學習。然而，活動的準備時間較長，原本的計劃是想讓學生親自設計火山的底座，讓學生發揮創意，但因時間所限，最後火山底座是由教師準備，限制了學生的發揮空間，因此，之後考慮以連堂形式進行教學。

教學反思

在實施教案的過程中，授課教師學會了如何引導學生進行互動式學習。透過實驗和問題引導，學生的參與度顯著提高，這讓授課教師意識到互動的重要性。然而，授課教師也面臨一些挑戰，部分學生在活動中表現較為安靜，自覺他們的學習成效未如理想。此外，實驗結束後的分享時間不足，導致只能讓幾位同學進行分享，亦未能進行深入討論。針對這些困難，授課教師認為可以分工，設置角色以促進參與，增強小組動力，並根據實際進度調整教學計劃。

3.7 仁愛堂劉皇發夫人小學－消化系統模擬器

支援範疇	編程和計算思維，電子教學及 STEAM
應用科目	常識科
適用年級	小學四年級
學習目標	1. 認識工程設計流程 2. 在 Scratch 中完成角色造型轉換的動作 3. 在 Scratch 中完成各種分類程式 4. 編寫「條件語句」（If-then, If-then-else）、重覆執行（Loop）、序列（Sequence） 5. 說出消化系統中的器官及其功用
運用了的電子教學設備或工具	平板電腦，Scratch

課堂簡介

當天是四年級的大課課堂。全級三班一同在禮堂上進行課堂。首先，教師先以提問方式與學生重溫已有知識，讓學生辨別不同器官的構造與運作。其後，學生便透過工作紙冊進行自主學習，嘗試透過工作紙冊的教學指引及提示嘗試完成 Scratch 動畫。教師在過程中會支援學生不同的學習情況，並個別地進行指導。當中並邀請學生與全體同學分享其成果，講解消化過程。



最後，教師讓學生在工作紙冊上寫出今堂所學的知識，讓他們反思今堂的學習成果，加強學生的學習記憶。

學習效能評估

學校的大課活動的評估目標是學生能透過 Scratch，正確製作出消化系統的方法。學校透過工作紙和動畫去評估學生能否理解消化系統的過程。

結果大部分學生都能正確地製作出食物進入胃部，遇到胃液後分解，再離開胃部，進入小腸。

部分學生需要未能製作出動畫，原因是運用 Scratch 的技巧未熟練，以致製作出錯誤的消化「動作」，但教師透過另一種的工作紙評估都能顯示出學生能掌握其知識。

設計的創新程度、持續性及具普及意義

在課堂前，本校的學生已有在學校電腦堂學習運用 Scratch jr，對基本指令有初步的概念。而電子學習無疑大大增強他們的學習動機，從課堂觀察中，一些在日常課堂中較低動機的學生，亦因為有趣的動畫製作而提升他們的學習動機。

但因 Scratch 亦需要有一定時間去掌握，故此有部分學生因為未能熟練操控而未能完成動畫。建議往後年度，如再做類同的活動時，可配合學校電腦科去進行 scartch 的課堂，讓學生有更進一步的理解，再進行此課堂。

教學反思

在是次的活動中，授課教師需要掌握 Scratch 教學腳本設計，更熟悉如何將科學概念轉化為程式邏輯。起初是較難掌握，但經過團隊的課堂培訓後，能對 Scratch 有進一步的理解，在教學過程中也更順利。

在這次活動中能見一些對電子學習有濃厚興趣的學生會更容易掌握其技巧和完成活動，對應此部分學生需要加入挑戰題給他們探索，但他們仍然很快就完成。因此反思挑戰題的深淺程度會否調整，或供學生自由去製作其他身體部份的探究，另外也可以讓能力較高的學生教導或協助能力較弱的學生，能做到同儕以強帶弱的學習效果。

3.8 保良局世德小學—元宇宙 T 恤設計

支援範疇	VR 技術，視藝與中國文化
應用科目	視藝科、常識科、學校資訊科技科
年級	小學四年級
學習目標	1. 建立 Roblox 人物。 2. 為自己的 Roblox 人偶更換服飾。 3. 欣賞中國特色圖案之美感。
運用了的電子教學設備或工具	Roblox 平台、Procreate、Sketchbook、平板電腦及 Window 電腦

課堂簡介

在學年的第一學期，我們策劃了「元宇宙 T 恤設計」活動。學生使用 Roblox 平台，創作出充滿中華文化元素的 T 恤設計，並在中國文化日上透過時裝秀展示他們的作品。這一活動將中國傳統文化與數位設計相融合，不僅培養了學生的創造力，還提升了他們在 3D 建模和虛擬時裝方面的技術能力。中國文化日的時裝秀讓他們在展示作品時增強了自信。此外，活動還促進了文化認同感，並讓他們接觸到元宇宙中的未來技能，為新興的數位職業做好準備。整體而言，這是一次將藝術、科技與文化遺產結合的創新學習體驗。



學習效能評估

本次評估旨在衡量「元宇宙 T 恤設計」活動對學生學習成果的影響，具體目標包括：

1. 評估學生在創造力和虛擬時裝設計方面的技能提升。
2. 檢視學生對中華文化的理解與文化認同感的增強程度。
3. 分析學生在公開展示（中國文化日時裝秀）中的自信心與表達能力進步。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

1. 創新程度

「元宇宙 T 恤設計」活動將中華文化、數位設計與元宇宙技術相結合，展現高度創新性，主要體現在以下方面：

跨學科融合：

- 活動整合藝術（T 恤設計）、科技（Roblox 平台 3D 建模）與文化（中華元素），突破傳統美術或設計課程框架，創造跨領域學習體驗。
- 使用元宇宙平台 Roblox 作為創作工具，引入新興的虛擬環境技術，配合數位時代的教育趨勢。

創新的教學方法：

- 以解難為本的學習（PBL）：學生透過完成 T恤設計項目，自主探索中華文化與數位設計的結合，提升問題解決能力與創造力。
- 遊戲化學習：Roblox 平台的遊戲化環境激發學生學習動機，使設計過程更具互動性與趣味性。
- 公開展示：中華文化日時裝秀作為成果展示，模擬真實世界的時尚產業情境，增強學生參與感與成就感。

文化與科技的結合：

- 將傳統中華文化元素融入數位設計，鼓勵學生在現代技術中探索文化遺產，創造出具文化意義的虛擬作品。

2. 活動設計具備長期可持續性，具體表現在：

技術平台的可擴展性：

- Roblox 作為一個開放且不斷更新的平台，支援持續的課程設計與技術升級。教師可根據課程需求調整設計任務。

文化主題的延續性：

- 中華文化元素具有豐富的歷史與視覺資源，可持續開發不同主題（如節慶、傳統圖案、歷史人物），延長活動的生命週期。

可複製的課程模式：

- 活動的結構（設計、創作、展示）可應用於其他文化或技術平台（如 Minecraft 或 VR 設計），以讓課程模式的可重複使用。

學生興趣的長期吸引力：

- 元宇宙與數位設計是當前與未來的熱門領域，能持續吸引學生參與，並為他們未來的數位職業提供基礎。

教學反思

持續性挑戰：

- 技術更新：Roblox 平台的快速更新可能要求教師與學生持續學習新功能，需定期接受培訓。
- 資源投入：活動需要穩定的技術設備（如電腦、網路）與教師培訓，學校需確保長期資源投入。
- 學生背景差異：不同技術能力的學生可能影響活動的參與度，需設計分層教學以保持持續學習動機。

3.9 保良局世德小學—微氣候監察

支援範疇	機械及傳感器、編程和運算思維、綜合科學專題、人工智能
應用科目	常識科
適用年級	小學四年級
學習目標	- 學生能製作一個自動氣象站的簡單編程及外殼 - 學生能以生成式人工智能整理氣象站收集的數據 - 學生能從數據中看到一些規律及明白對微氣候影響的一些因素
運用了的電子教學設備或工具	micro:bit、Padlet、GrokAI、感應器及輸出裝置

課堂簡介

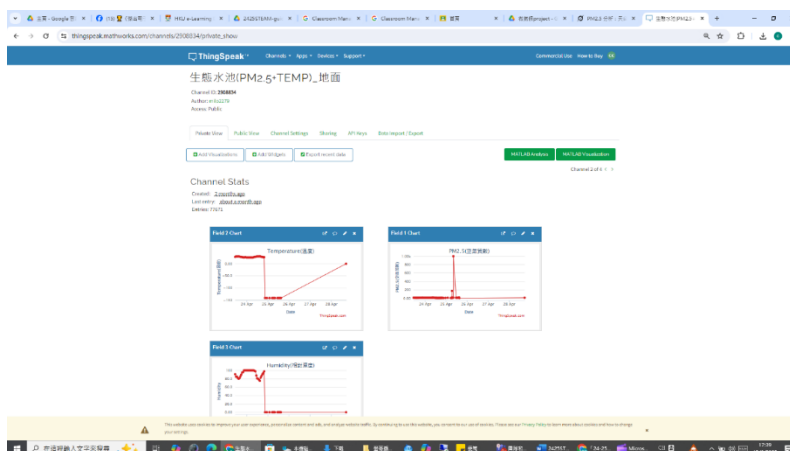
本教學計劃為四年級科學科「氣候變化」單元，聚焦微氣候探究，結合 STEM 與生成式 AI，歷時五課節。學生以四人小組形式，通過混合式學習（預習短片、報告）了解微氣候及影響因素（如建築物、水體）。課堂中，學生使用 micro:bit 編程製作自動氣象站，監測溫度、濕度、PM2.5 等，設計防水、通風外殼，並投票選定校內設置地點（如水池、天台）。利用 ThingSpeak 物聯網平台收集一週數據，在教師的指導下以生成式 AI 整理龐大數據，生成圖表及報告，培養學生資訊素養與慎思明辨的能力。學生自主選擇匯報方式，展現個性化成果。中期以 Padlet 自評進度，最終報告由 AI 初步評分、教師調整。計劃克服學生認知限制與技術挑戰（如電源、網絡），參與度達近 100%，增強學習動機。此設計通用性強，適用其他學科，並展示 AI 於教學的正面角色，鼓勵教師探索 AI 應用。



課節 1

課前預習（自主學習）

先以混合式學習模式提供一些有關微氣候的資料包括短片及報告，讓學生能明白甚麼是微氣候以及監測所用設備外形特徵。



從物聯網中收集及儲存數據

課堂教學

先介紹 micro:bit 擴展板所能提供傳感器可收集哪幾方面的數據，包括 PM2.5、溫度、濕度、風速、光度。以及預習資料中回憶一些環境因素，例如：建築物顏色、方向、高度、有沒有遮擋等等。

按班別分開四人一個小組進行往後探究。

提問向學生反思外殼設計必要條件：防水、通風、可拆開方便取回電子設備等。

全班按上述變數建議設置氣象站的地點以及設置背後的假設，例如：生態水池會比其他地方溫度較低，天台會俾其他地方的空氣質數好等等。

四班所有建議地點收集後再投票決定四個不同地點。

課後

1. 分為四人小組初步決定兩個探究的變數以及預期的探究成果

課節 2

課前預習（自主學習）

ThingSpeak 物聯網的帳號建立，利用學生的 Google 帳號登記並試用介面

課堂教學

教授氣象站核心傳感器編寫

1. 介紹 ThingSpeak 操作，何謂以物聯網方式，再以 micro:bit 方塊讓學生明白如何用 API key 作為 micro:bit 收集數據與 ThingSpeak 雲端平台連接。

2. micro:bit 方塊誘發各個 sensor 的數據收集及即時在小顯示器中顯示讀數

因編寫程式的複雜性及整個探究焦點不應過度集中在編程過程中。所以，以上所有 micro:bit 方塊均會先從右方拉出，再讓學生拼合以作簡化調節。

課後

每組應訂立研習的變項及相應需獲取哪些地點及哪些數據紀錄

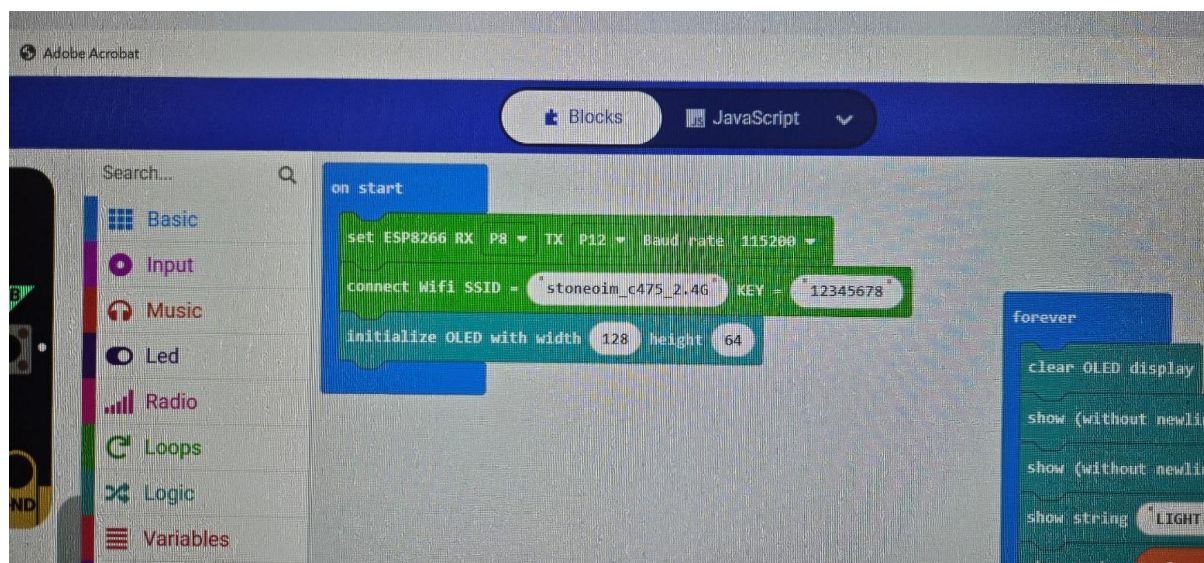
課節 3

課前預習（自主學習）

簡化版第三直角投影法繪畫一個微氣候氣象站設計圖放在 Google Classroom 中，讓學生思考怎樣改良

課堂教學

1. 編寫好的程式下載到 micro:bit 及講解如何接駁傳感器及擴展板
2. 教授以第三直角投影法繪畫一個微氣候



micro:bit 接到物聯網

3. 氣象站設計圖，讓學生改良
4. 於下午導修節中小組以珍珠板及熱熔膠製作氣象站外殼，安裝在指定的 4 個位置。期間由學生監察各站有否正常運作。



學生自行製作氣象站外殼

課後

數據收集期為一星期。數據收集完成後，由老師匯出並作整合為一個 excel 檔的原始數據。

課節 4

課前預習（自主學習）

給學生原始的數據（見附件），並叫他們作整理。



Prompt 範例予學生使用

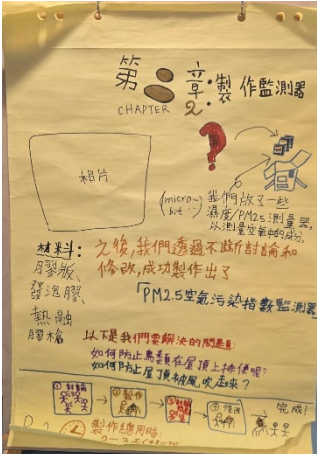
課堂教學

因此，生成式人工智能介入解決數據太多及學生未能掌握各種數據處理技巧問題。AI 報告分析中，教導學生看列表或圖表中分析兩個因素相互關係或趨勢，以及 AI 生成報告中如何撮寫及揀選與研習題目相關性最大的資料。整個專題研習中作高度協作式及不斷回饋中學習，而且協作不單在於家長、學生和老師，也結合了生成式人工智能協作。

由人工智能撰寫報告中，他們找到數據與解釋完全相反錯誤，需要再輸入指令較正，正正體現如何擁抱及應用人工智能，以非依賴和盲目相信，從中也培養到學生資訊素養。

課後

在 Google classroom 中說明如何輸入 prompt 給 GrokAI 協助製作圖表及報告。各組製作匯報內容。



AI 所整理的實驗數據及統計圖

課節 5

學生就專題研習的成果以自己最理想方式作匯報

學習效能評估

在研習過程中會有一次中期研習進度自評報告，會以電子形式在 Padlet 以組別整體研習內容及按自己負責部份作陳述工作進度及困難，以此成為自評反思的「作為學習評估」。

組別最後報告則以老師設定傳統評量準則，連同報告輸入生成人工智能平台作初步評分，AI 結果再經老師商議後調整。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

教學設計中從動手做百葉箱，到持續觀測實時數據，到生成式人工智能彌補學生未能具基礎知識的分析，都能如追看電視劇般不斷增強學生學習動機和研習的擁有感。而且此教學流程通用性亦佳，適用其他學科研習，也能讓學界對生成性人工智能應用持更開放態度。

在預先編寫的教學計劃與實際落實差別很大，學生的反應有著很大的落差。因此教師需在教學實行期間，因應學生學習的進度和反應不斷修改計劃。而且微氣候這課題對小四學生來說是異常艱深，因此老師需多花心思，希望用較淺易的表達方式來教導學生。

在微氣候氣象站設立的時候也面對相當大的困難，例如：找尋電源、無線網絡接收、架設風速計支撐物等，也需要大費周章才能解決。到順利收集了數據後，老師又面臨一個巨大的挑戰，就是如何將數以十萬計的數據，教導學生整理。結果老師從這教學個案中從教中學，如何應用生成式 AI 協助數據處理及分析，去解決了這個難題，這也是一個契機，透過這個教學個案，帶出 AI 的介入確實對教學有著舉足輕重的角色。讓教育界對新程式 AI 的來臨持有正面的反應。也希望各科老師能建構一個對人工智能學習的群組，多將教學工作，例如：批改、評估、教學，引入人工智能作輔助。

學習評估也利用了 Padlet 作中期評估，令評估也有顧及學習過程，不會過於集中在學習結果。

教學反思

教學過程中，學校也在意讓學生獲得最大的擁有感和自決的學習方式。例如：學校會讓學生是製作自己獨有匯報內容取代簡報，希望學生更能將研習加入自己獨有的個性。結果反應異常正面，學生參與到幾乎是百分之一百，參與度正正就是最真實的學生回饋，有別於過往只是個別的組員處理簡報而其他同學參與度有限。這也引證了讓學生選擇，也是一個對他們學習動機關鍵的因素。

3.10 保良局田家炳千禧小學—micro:bit 與保溫瓶

支援範疇	編程和計算思維、機械及傳感器、電子教學及 STEAM
應用科目	學校 STEAM 科
適用年級	小學四年級
學習目標	知識：1. 培育學生認識公平測試的重要性。2. 培育學生使用工程設計流程。 技能：1. 培育學生使用 micro:bit 進行編程。2. 培育學生學習組裝 micro:bit 和相關硬件，完成測試保溫瓶的任務。 態度：1. 培育學生匯報技巧。培育學生解決能力。2. 透過協助活動，培育學生 21 世紀技能 4Cs（合作、溝通、創造力、明辨思維）。
運用了的電子教學設備或工具	micro:bit、感應器及擴展板

課堂簡介

四年級：Micro:bit 測試保溫、隔熱

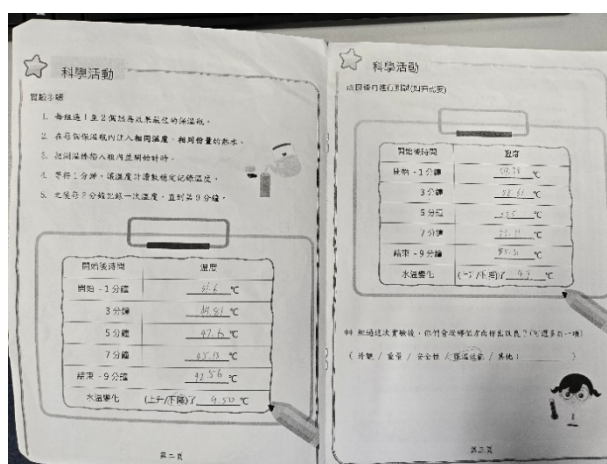


次數	日期	主題/課題	教學目標
1	10/12	micro:bit 入門	認識 micro:bit 基本操作
2	17/12	micro:bit 的連接及運用	認識 micro:bit 的方法
3	7/1	micro:bit 編程	引導學生完成相關的編程設計
		*提示學生下節必須完成製作保溫瓶，並於下節帶回校。	
4	14/1	教授學生相關硬件的接駁、完成相關編程及開始嘗試使用 micro:bit 進行水溫測試	引導學生正確地使用 micro:bit 來測試水溫
5	21/1	使用 micro:bit 進行水溫測試	引導學生正確地使用 micro:bit 來測試水溫
		*提示學生在家進行改良，並於下節帶回校。	
6	11/2	改良後再進行測試	引導學生正確地使用 micro:bit 來再進行水溫測試
7	18/2	成果分享	引導學生分享當中的歷程
8	25/2	推銷產品（角色扮演） （配合常識課題：廣告）	引導學生以角色扮演的方式，並配合常識課題：廣告來推銷產品。

次數	日期	主題/課題	教學目標
9	11/3	推銷產品（配合常識課題：廣告）及活動總結	引導學生以角色扮演的形式，並配合常識課題：廣告來推銷產品。 投票活動：選出最佳保溫產品

學習效能評估

本計劃的進展性評估分為課堂觀察及課業。於課堂觀察方面，學生表現積極，踴躍答問，顯示大部分同學對課堂掌握，表現自信，亦具濃厚興趣。於課業方面，本課程備有設計圖、流程圖及編程工作紙。學生用心完成，亦有不少佳作。



學生課業

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

本課程提供動手做機會，讓每位組員均能積極參與，發揮所長。保溫瓶的溫度探測需連接 micro:bit，把編程連繫於日常生活。本課程備有教授流程圖，有助學生在編程前了解整體及重要概念，使編程時更易掌握。此外，學生作品能與常識科結合，引發同學對科學科技與日常生活關係的興趣。

教學反思

學校發現動手做對學生的學習是非常有成效的，能夠讓學生親身感受，把成品結合日常生活的元素當中，更能讓學生體驗科技如何應用於日常生活中。雖然學生未必能編寫精細的程式，但卻能清楚科技與日常生活與日常生活的關係。

3.11 保良局田家炳千禧小學－紙火箭

支援範疇	電子教學、STEAM 及科學探究
應用科目	學校 STEAM 科
適用年級	小學二年級
學習目標	1. 以動手做比賽吸引學生學習機械動力課題 2. 能製作可飛行的紙火箭 3. 能認識紙火箭的結構 4. 能了解不同設計與飛行距離和速度的關係 5. 能測試及改良紙火箭的設計 6. 鼓勵學生欣賞別人和培養同理心
運用了的電子教學設備或工具	/

課堂簡介

二年級：紙火箭

次數	日期	主題/課題	教學目標
1	25/3	紙火箭的原理	● 講解紙火箭的原理 ● 展示紙火箭的例子 ● 引導學生發現火箭設計問題
2	1/4	設計紙火箭	● 檢查紙火箭材料 ● 引導學生設計紙火箭 ● 完成紙火箭製作
3	8/4	測試紙火箭	● 引導學生測試紙火箭的正確流程 ● 了解甚麼是公平測試
4	15/4	改良及測試	改良及測試紙火箭
5	29/4	總結及分享	引導學生分享當中的歷程



學習效能評估

本計劃的進展性評估分為課堂觀察及課業。於課堂觀察方面，學生表現積極，踴躍答問，顯示大部分同學對課堂學習內容掌握，表現自信，亦具濃厚興趣。於課業方面，本課程備有設計圖、流程圖及編程工作紙。學生用心完成，亦有不少佳作。



學生上課情況

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

本課程提供動手做機會，每位組員均能積極參與，發揮所長。活動以學生感興趣的火箭升空作引入，透過影片教學，讓學生了解火箭升空的原理。

教學反思

學校發現動手做對學生的學習是非常有成效的，能夠讓學生進行體驗式學習，把成品作一個班際比賽，讓同學更能投入當中的活動。

3.12 元朗官立小學－「冰山融化」科學探究活動

支援範圍	綜合科學專題
應用科目	常識科、學校電腦科
適用年級	小學四年級
學習目標	1. 了解冰山融化的基本知識及其對環境的影響。 2. 運用科學探究過程（PDAR）及公平測試概念設計並進行實驗。 3. 總結實驗結果，分析模擬實驗的優點與限制。 4. 探討日常生活與全球暖化的關係，並提出可行的減碳方法，培養愛護環境的態度。 5. 透過自主學習及小組協作，提升解難、溝通和高階思維能力。
運用了的電子教學設備或工具	1. 電子學習平台： Padlet，用於課前預習資料搜集、上載功課及同儕互評。 2. 多媒體資源： 引用香港天文台、新聞網站、BBC、國家地理雜誌等網上影片，作情境導入及知識講解。 3. 實驗記錄工具： 攝影機、電腦及縮時攝影程式，用作長時間記錄實驗過程。

課堂簡介

本教案為四年級常識科「地球與太空」範疇下的一個科學探究活動，主題為「冰山融化」，共兩教節。課程設計以「自主學習」為核心策略，推動 STEAM 教育，將學生由知識的被動接收者，轉化為主動的探究者。

活動引入了科學探究的「PDAR」（提問和規劃 Plan、實施和記錄 Do、整理和分析 Analyse、表述和反思 Review）框架，引導學生經歷一個完整的科學探究過程。課堂運用了「Think-PAIR-Share」、小組討論等多元化合作學習策略，鼓勵學生協作解難。

電子工具應用方面，學生在課前需利用 Padlet 平台及指定網站搜集全球暖化的資料，培養其資訊素養及自主學習能力。課堂中，為解決冰塊融化需時較長的難題，學生利用攝影機及縮時攝影技術記錄實驗，這不僅解決了技術問題，也提升了學習的趣味性和學生的參與度。



學習效能評估

本活動的評估目標是全面地了解學生的學習表現，並強化其反思能力，從而改善教與學。評估方式多元化，結合了進展性及總結性評估：

1. 課堂觀察與提問：老師在小組討論及實驗設計環節，透過觀察和提問，即時評估學生對概念（如公平測試）的理解程度。
2. 學習任務分析：透過評估學生完成的預習工作紙、實驗記錄工作紙及小組討論記錄，分析他們在資料整理、實驗設計、數據分析及反思等方面的能力。
3. 匯報與分享：學生的口頭匯報是評估其溝通、表達及綜合能力的重要環節。
4. 電子平台評估：學生把預習成果上載至 Padlet，讓老師能進行課前評估，並促進同儕間的互相觀摩與學習。

5. 創作性課業：課後設計的環保海報，能評估學生綜合所學知識，並轉化為創意與價值觀行動的能力。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

- 創新程度：
 - o 探究式學習框架：本活動引入「PDAR」科學探究框架，讓學生能有系統地體驗科學家的探究過程，從提問、假設、設計實驗到反思，培養了高階思維。
 - o 自主學習與科技融合：巧妙地運用 Padlet 及縮時攝影等科技，將課前預習與課堂探究無縫結合，不但解決了實驗時間限制的難題，更大大提升了學生的學習動機和自主性。
 - o 真實情境連結：活動從全球暖化的真實議題出發，最後回歸到學生日常生活中的減碳行動，讓學習變得更有意義和價值。
- 實踐困難點及改良：
 - o 「公平測試」概念：對四年級學生而言，「公平測試」是較抽象的概念，例如理解「總體積相同」的重要性。教學時需透過更具體的提問和範例作引導。
 - o 自主學習差異：學生在資訊搜集和整理能力上或有差異。未來可提供不同難度的閱讀材料或更結構化的指引，以照顧學習多樣性。

持續性及具普及意義：

本活動所採用的「PDAR」探究式學習模型具有高度的普及性，可橫向應用於常識科其他科學課題（如植物生長、溶液等），甚至推廣至其他學科的專題研習中。此模式旨在培養學生一套「帶得走」的自主學習和解難能力，對其未來學習有長遠裨益，具備可持續發展的教育意義。

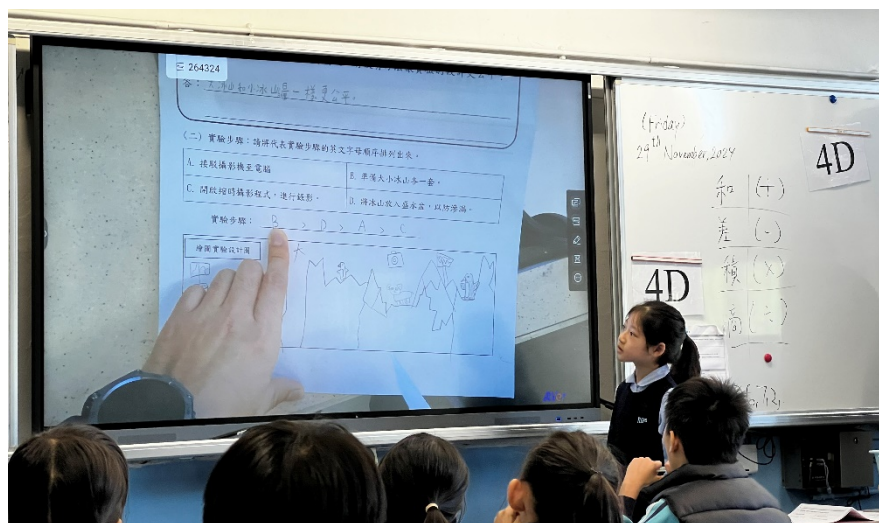
教學反思

1. 從「教」到「導」，角色轉變：在這次活動中，教師的角色從傳統的知識傳授者，轉變為學習的促進者和引導者。教學的重點不再是給予標準答案，而是如何提出問題，引導學生思考（例如「如何讓實驗更公平？」），並在他們遇到困難時提供鷹架支援，這對教師的提問技巧和課堂管理能力提出了更高的要求。
2. 自主學習的能力：實踐證明，當給予學生足夠的空間和清晰的指引，他們能展現出巨大的學習潛能。在實驗設計等較複雜的活動中，學生不再只是被動地等待老師解答，而是會主動討論、搜集資料、共同構思解決方案，學習氣氛非常積極。這讓學校明白到，營造一個開放、鼓勵探索的學習環境，對培養學生的創造力和解難能力至關重要。

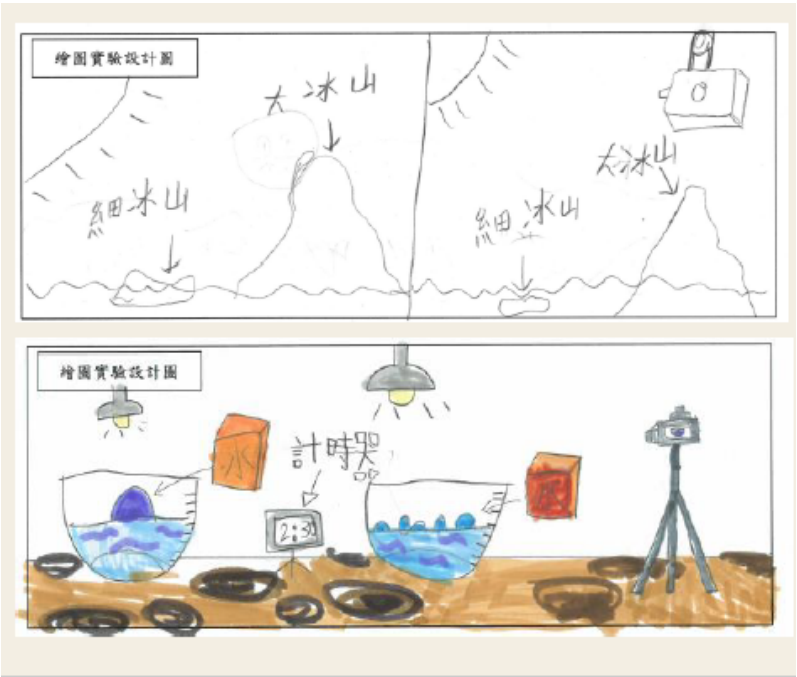
3. 動手動腦實踐的成功感：學生回饋表示，親手設計並完成模擬實驗，看到冰塊融化的過程，比單純從書本上學習知識來得更深刻、更有趣。當他們發現自己的實驗結果能解釋「為何碎裂的冰川融化得更快」這個真實世界的問題時，獲得了巨大的成功感。這印證了「做中學」的價值，將抽象的科學知識與具體實踐結合，能有效鞏固學習，並將知識內化為自身的能力。

以下是學生上課情況的照片：

1. 增加討論空間，加強自主學習元素

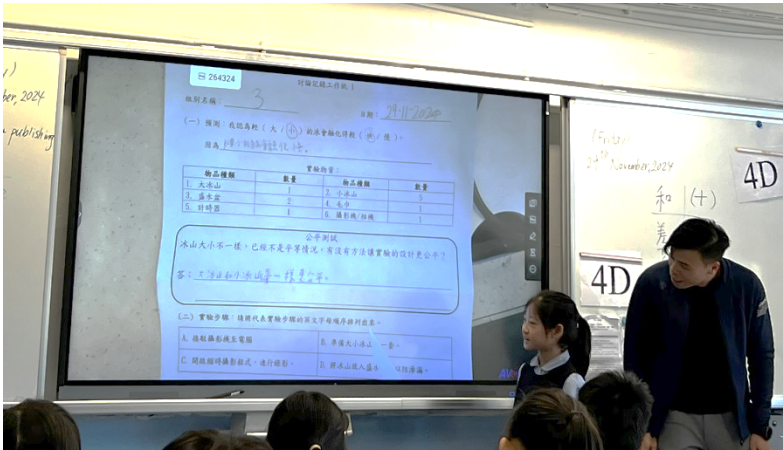


學生上課情況



學生課業

2. 學習公平測試概念



學生上課情況

公平測試

冰山大小不一樣，已經不是平等情況，有沒有方法讓實驗的設計更公平？

答：將小冰山數量增加。

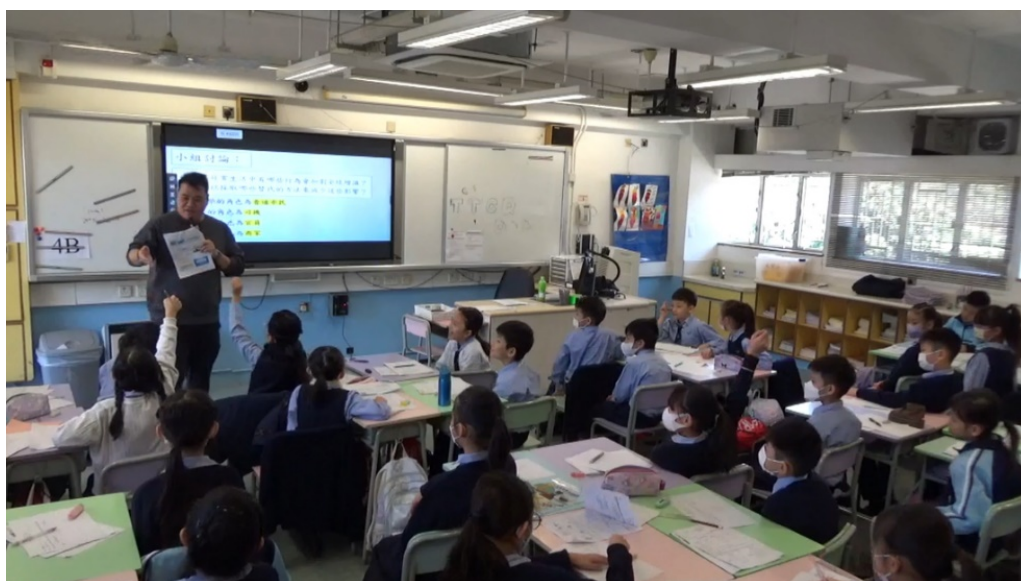
公平測試

冰山大小不一樣，已經不是平等情況，有沒有方法讓實驗的設計更公平？

答：大冰塊是100ml，有一塊，小冰塊是20ml，有五塊。

學生課業

3. 代入不同的社會角色，探討如何減少碳排放



學生上課情況

元朗官立小學
常識科 四年級 冰山融化
小組討論工作紙

姓名： [REDACTED] (17) 角色： 官員 

班別： 四年級(B)班

我們在日常生活中有哪些行為會加劇全球暖化？我們可以採取哪些替代的方法來減少這些影響？

加劇全球暖化的行為	替代方法
1. 汽油車繼續排放大量二氧化碳	1. 叫市民把汽油車切換成電動車
2. 使用火煤發電	2. 使用天然氣發電
3. 工廠排放二氧化碳	3. 嚴格控制工廠排放二氧化碳
4. 浪費電源	4. 珍惜電源
5. 食肆排出油煙	5. 用電磁爐煮食
6. 大量養植禽畜	6. 多吃素

學生課業

3.13 元朗官立小學—智能消毒燈

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

課堂簡介

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

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

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

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



學習效能評估

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

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

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

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

教學反思

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

以下是學生上課情況的照片：

1. 學生以小組形式進行麵包種菌的對照實驗



學生上課情況

2. 設計與製作智能消毒裝置



學生上課情況

3. 學生合作進行編程活動



學生上課情況



編程網頁

4.反思與改良設計

活動小建議



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



學生上課情況

3.14 和富慈善基金李宗德小學－和富小小發明家

支援範圍	視藝與中國文化
應用科目	學校視覺藝術科、學校電子教學及 STEAM 科
適用年級	小學二年級
學習目標	- 理解中華發明的歷史文化意義 - 培養創造力、問題解決與溝通能力 - 強化數位素養及跨學科整合能力
運用了的電子教學設備或工具	Canva, Padlet

課堂簡介

本二年級跨領域專題整合小學人文、視覺藝術、中文及學校電腦科，探討中華發明對全球文化與現代生活的持久影響。研習不僅培養對歷史創新的鑑賞力，更孕育創造力、問題解決能力及跨學科連結。以下從教學設計、教育理念、電子學習、創造力、永續性及反思等層面，深入剖析本專題的核心構成。



教學設計與教育理念

教育方針

採用建構主義學習法，學生透過探究、實作與探索主動建構知識。透過多學科交織，提供貼近真實世界問題解決的學習體驗。

學生分組就探究問題：「中國的發明如何影響我們的文化和生活？」展開專題學習，每班學生會就「造紙術、印刷術、指南針、火藥、候風地動儀」五大主題設計機械人作品，並在成果展中進行展示。

跨學科連結：

- 小學人文科：探究造紙術、印刷術、指南針、火藥等古代發明的歷史文化意義及其對後世的影響。老師也會引導學生認識中國古代發明家的故事及貢獻，帶領學生討論自己是否也具備成為發明家的性格特質和條件，通過分析發明家特質（如堅持、創意與好奇心），培養創新思維。
- 視覺藝術科：解析中華發明的美學貢獻（如紋樣、設計與傳統服飾），運用歷史元素創作當代藝術作品。學生將製作融合指南針、火藥、造紙、絲綢印染與建築等靈感的機械人，並加入中華紋飾與時尚元素。
- 中文科：設計兼具語言能力與文化意涵的邀請卡，強化溝通技巧與文化理解能力。
- 學校電腦科：認識生活中常見的宣傳品，運用設計軟體製作宣傳品，整合藝術與語言知識，以現代科技連結古今應用。

分階學習架構：

專題採階段式設計，各學科知識層層遞進：

1. 人文科奠定歷史脈絡
2. 視覺藝術深化美學感知
3. 中文科促進文化表達
4. 學校電腦科應用所學於實務任務（Canva 海報設計）

電子學習元素

融入科技輔助學習以提升參與度與協作能力：

- 互動資源：透過虛擬博物館導覽、影片與遊戲化測驗探索中華發明。
- 創意軟體：運用 Canva、Photoshop 等工具設計宣傳品，培養數位素養。
- 協作平台：於雲端平台分享作品，促進同儕回饋與迭代優化。

這些元素確保學習包容性，兼顧多元學習風格。



備註: ICT 是 School-based ICT 科

課程簡介

學習效能評估

學習目標：

- 理解中華發明的歷史文化意義
- 培養創造力、問題解決與溝通能力
- 強化數位素養及跨學科整合能力

評估方式：

- 進展性評估：
 - 歷史發明小測驗
 - 藝術與設計活動中的同儕與教師回饋
- 總結性評估：
 - 評量邀請卡與數位宣傳品的創意性、準確性與知識應用
 - 專題簡報，學生闡述作品並反思學習歷程

成效指標：

- 學生能清晰論述中華發明對文化與生活的影響
- 展現跨學科的創造性應用能力
- 提升協作、問題解決與數位技能

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

創造力：

- 開放式任務（如藝術創作與數位設計）鼓勵創新與個人詮釋
- 古今元素融合引導明辨思考，探索歷史如何啟發當代解方

永續性：

- 強調「歷史智慧的當代價值」，呈現古代創新如何持續影響現代
- 培養的明辨思維與創造力，為學生奠定終身受用的能力

學習歷程反思

專題以反思階段作結：

- 自我反思：透過日記或影片紀錄，討論所學、挑戰與對中華發明認知的轉變。
- 同儕回饋：小組分享作品，提供建設性意見並欣賞彼此創意。
- 教師反思：評估教學策略成效，標註優化方向與成功經驗。

此過程使學生不僅吸收知識，更發展後設認知能力。

教學反思

本跨學科專題提供沉浸式學習體驗，串連歷史、藝術、語言與科技，探索中華發明的深遠影響。透過強調創造力、問題解決與永續性，引導學生慎思明辨過去、創新展望未來。嚴謹整合教育理論、電子學習與評估機制，確保學習兼具成效與意義，期望未來能進一步設計更完善的學習歷程。

3.15 和富慈善基金李宗德小學－探索祖國的自然之美

支援範圍	編程和計算思維，VR 技術
應用科目	中文科、人文科、數學科、學校資訊科技科
適用年級	小學五年級
學習目標	中國有著許多獨特而美麗的自然景觀，這些地方不僅風景如畫，還擁有豐富的生態和文化。了解這些自然景觀可以幫助小學生增進對自然的認識，激發他們探索世界的興趣，並學會珍惜和保護我們的環境。
運用了的電子教學設備或工具	利用 Delightex 軟件製作虛擬環境 / VR Gallery，展示統計圖表及有關自然景點的介紹。

課堂簡介：

跨學科整合的核心理念與設計

本專案透過中文、人文、數學與學校資訊科技科四學科的有機聯動，引導五年級學生多維度感知祖國自然景觀的價值與內涵。



學科融合路徑

中文科 | 觀察力與文學表達的雙重培養

學生運用「遠觀-近觀」「整體-局部」的階梯式描寫手法，精準捕捉景物特徵。此訓練既強化了細節觀察能力，亦通過語言藝術轉譯自然之美，深化對祖國山河的情感體悟。

人文科 | 地理認知與文化認同的構建

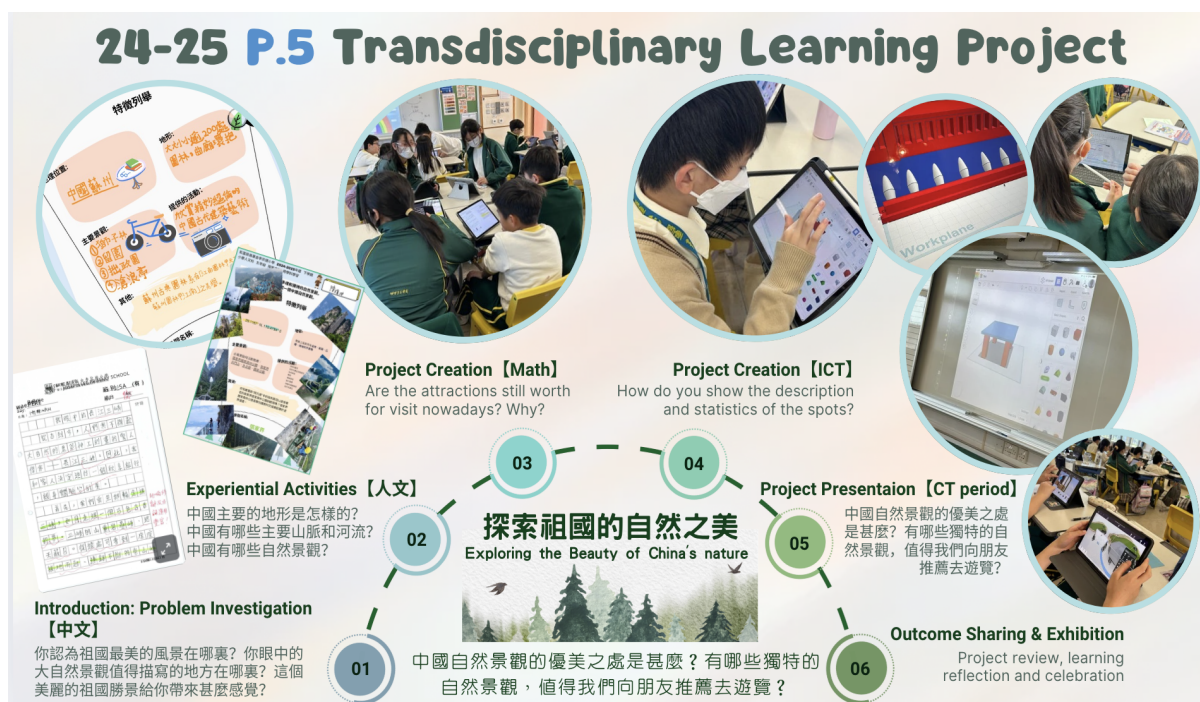
通過解讀中國地形圖與文化遺產立體模型，學生系統掌握自然地理標誌特徵，從黃山奇石到瀉江流域，理解自然景觀作為民族文化載體的獨特意義。

數學科 | 數據思維與生態意識的辯證

分析近十年遊客量變化趨勢圖表，學生量化探討「文化遺產保護」與「旅遊開發」的動態平衡，培養用統計視角審視人地關係的明辨性思維。

學校資訊科技科 | 科技賦能的創意呈現

在 Delightex 平台整合前期學習成果，將文字描寫、地理數據轉化為互動式 3D 場景，實現跨媒介表達，展現技術工具對自然美學的創新詮釋。



備註: ICT 是 School-based ICT 科

課程簡介

學習效能評估

人文科

人文科的評估著重於學生對中國地理和自然景觀的知識掌握、資料蒐集與整合，以及明辨思維與欣賞能力。教師會透過小測驗、課堂討論、觀察學生參與度來評估基本概念的理解。對於深入的資料蒐集，則會檢視學生評估來源、提取和綜合資訊的能力。最終的專題項目則會評估內容的準確性、組織連貫性、創意呈現，以及學生對自然資源的珍視與獨特性分析。學習效能評估在此體現為提供即時回饋，引導學生改進研究和報告，並鼓勵他們反思對自然美的欣賞。

中文科

中文科的評估旨在衡量學生的閱讀理解能力、資訊協作技巧和寫作產出。教師會透過課文提問、小組討論來評估學生對描述性文本的理解，包括字面意義、推論和明辨思考。Padlet 任務則評估學生搜尋、選擇圖片資料的能力，以及小組協作和使用數碼平台的技巧。寫作部分則從腦力激盪、草稿到最終成品的語法、詞彙、內容組織和表達流暢度進行全面評估。學習效能評估則在寫作的各個階段提供進展性評估回饋，並鼓勵學生進行自我和同儕評估，逐步提升寫作能力。



數學科

數學科的評估重點在於學生數據處理、圖表繪製和分析解讀能力。教師會檢查學生收集旅遊景點訪客數據的準確性，並評估他們是否能正確選擇並繪製複合式條形圖，包括標籤、比例和數據的精準呈現。核心評估在於學生對圖表的數據分析能力，例如比較 2013 年與 2023 年訪客人數的變化、識別趨勢，並能根據數據提出有力的理由，判斷景點是否仍值得參觀。學習效能評估則強調提供具體建議，幫助學生改善圖表呈現和數據分析的嚴謹性。



學生上課情況

學校資訊科技科

學校資訊科技科的評估主要衡量學生應用 Delightex 軟件創建虛擬環境的實踐能力，以及在其中呈現資訊的清晰度和創意。教師會評估學生對軟件工具的熟練度、虛擬空間的導航與功能性。重點在於統計圖表和景點介紹的準確、清晰呈現，以及整體 VR 畫廊的視覺設計、使用者體驗和互動性。此外，也將評估學生的創意、解決技術問題的能力，以及對專案文件的管理。學習效能評估會透過觀察學生操作過程，並提供實時指導，幫助他們提升技術應用和創新展示的能力。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

創新程度

人文科與中文科的整合：將人文科中對中國地理和景觀的介紹，與中文科的閱讀和寫作教學緊密結合，本身就是一個很好的跨學科創新。這打破了學科之間的壁壘，讓學生能從不同角度認識同一主題，加深理解。

Padlet 任務的運用：在中文科中運用 Padlet 進行分組搜尋資料和協作，這比傳統的紙筆作業或口頭報告更具互動性和即時性，鼓勵學生在數位環境中進行探究和交流，具備創新性。

Delightex 虛擬環境的創建：學校資訊科技科目中利用 Delightex 創建虛擬實境（VR Gallery）來展示統計圖表和景點介紹，是極具創新性的方式。這將抽象的數據和文字描述轉化為沉浸式的視覺體驗，能大大提升學生的參與度和學習興趣。它超越了傳統的簡報或海報展示，讓學生「走進」他們學習的內容。

數學與跨學科結合：將中文寫作中的旅遊點與數學的數據分析結合，要求學生收集訪客數據並繪製複合式條形圖，再進行比較和分析，這也是一個巧妙的創新點。它將看似不相關的學科結合起來，讓學生看到數學在現實生活中的應用。

持續性

知識的螺旋式上升：從人文科的初步介紹，到中文科的深入閱讀和資料蒐集，再到數學科的數據分析，以及學校資訊科技科的虛擬展示，整個過程呈現出知識的螺旋式上升。學生對中國自然景觀的認識是層層遞進、不斷深化的，這顯示出良好的持續性。

專題式學習的連貫性：各學科的活動環環相扣，共同指向一個主題，這構成了典型的專題式學習。例如，中文科的寫作成果可以為數學的數據分析提供旅遊點選擇，數學分析的結果又能在學校資訊科技科的 VR 畫廊中展示。這種設計確保了學習的連貫性和各階段成果的有機結合，使得學習過程本身成為一個持續的探索旅程。

從「輸入」到「輸出」的完整鏈條：活動設計從知識的「輸入」（閱讀、介紹）到資料的「處理」（蒐集、分析、繪圖）再到最終的「輸出」（寫作、VR 展示），形成了一個完整的學習鏈條。這不僅使學習成為一個持續的過程，也讓學生在不同階段應用和鞏固所學。

普及意義

跨學科整合能力：這種將人文、中文、數學和學校資訊科技科目融合的設計，培養了學生整合不同領域知識的能力。這在全球化和資訊爆炸的時代尤為重要，因為現實世界的問題往往需要跨領域的解決方案。

資訊素養與明辨性思維：學生需要從多種來源蒐集資料，評估其可靠性，並進行分析，這有效培養了他們的資訊素養和明辨性思維能力。尤其在判斷旅遊景點是否「值得參觀」時，學生需要運用數據和邏輯進行推論，而非單純的主觀判斷。

溝通與協作能力：分組任務、Padlet 協作、分組交流和共同完成寫作，都強調了學生的溝通和協作能力。這些都是在學校、職場和社會生活中不可或缺的軟技能。

數碼素養與創新應用：運用 Padlet 和 Delightex 等數碼工具，不僅提升了學生的數碼素養，更重要的是鼓勵他們運用科技進行創新表達和解決問題。這對學生未來適應科技發展和數位化社會至關重要。

環境保護與文化欣賞：透過欣賞自然景觀之美，懂得珍惜天然資源，這培養了學生的環保意識和對國家地理文化的熱愛。這種價值觀的培養具有深遠的普及意義，超越了學術範疇，指向公民素養的提升。



學生上課情況

教學反思

學生參與度和學習成效的反思：

- 活動的吸引力如何？學生在 Padlet 任務和 Delightex VR 製作中是否表現出高度興趣？他們的參與度是否持續？
- 學習目標是否達成？學生是否真正理解了中國地理的獨特性？能否清晰描寫山河景色？數據分析是否準確且有深度？VR 畫廊的呈現效果是否符合預期？
- 跨學科連結的有效性：學生是否能理解各學科知識之間的內在聯繫，並在不同科目中應用所學？例如，學生在中文課的寫作能力是否真的提升了他們在數學課的分析表達？

教學策略和資源的反思：

- 時間分配是否合理？各學科的教學時間和活動時間是否足夠？是否存在某些環節過於倉促或拖沓？
- 教學工具的應用效果：Padlet 和 Delightex 等數位工具是否真的提升了教學效率和學習體驗？是否存在技術障礙或學生使用困難？教師是否充分掌握了這些工具的應用技巧？
- 教師協作的有效性：不同學科教師之間的協作和溝通是否順暢？是否有定期協商和共同備課，以確保教學目標和評估標準的一致性？
- 評估方式的適宜性：評估方法是否能全面、有效地反映學生的學習成果和能力發展？是否能提供有建設性的回饋？評估標準是否清晰且具體？

活動設計的改進空間的反思：

- 創新點的持續發展：未來是否能引入更多新的技術或教學方法，進一步提升活動的創新性？
例如，是否能加入 AI 工具進行資料分析或內容生成？
- 持續性的深化：如何讓這次專題式學習的成果，在未來的學習中得到進一步的延續和應用？
例如，是否可以組織成果分享會，邀請校外人士參與？

本次「探索祖國自然之美」跨學科專案成果豐碩，學生不僅在五月學習成果展中精彩呈現專案作品，更展現出深度的學習成效。活動成功激發學生高度參與，Padlet 協作與 Delightex VR 製作顯著提升學習動機，多數學生能準確分析中國地理特徵、生動描寫景觀，並通過數據探討旅遊與生態的平衡。在成果展中，學生透過 VR 畫廊互動展示及數據圖表解說，充分體現跨領域整合能力，獲得參觀師生與家長的高度評價。

針對差異化學習，教師透過延伸任務與分層指導照顧學生不同需要，而學科連結性體現於學生能將中文描寫技巧應用於數學圖表分析等實例。教學策略上，數位工具有效強化互動效率，唯技術細節需更流暢；教師協作與評估標準的一致性仍有優化空間。未來可引入 AI 工具深化數據解讀，並結合永續發展議題拓展專案影響力，同時系統收集學生回饋以精進設計。本次成果展的公開展示，不僅驗證了專題學習模式的成效，更為未來延伸應用奠定基礎，使此跨學科學習經驗更具延續性與普及意義。

3.16 圓玄學院陳國超興德小學－通電通關通通過

支援範圍	電子教學及 STEAM、編程和計算思維及綜合科學專題
應用科目	科學科，學校電腦科
適用年級	小學五年級
學習目標	知識： 1. 認識閉合電路的原理 2. 認識導電體及絕緣體 3. 學習 micro:bit 編程基礎 技能： 1. 能進行科學探究活動 2. 透過閉合電路製作遊戲，解決日常生活中的問題 3. 運用不同的物料設計和製作模型，並應用設計循環，測試所製成模型的功能及特性 態度： 1. 培養積極和認真探究科學現象的態度，知道公平測試的重要性 2. 明白運用科學知識和創意，可以透過科技工具解決問題和造福社會 3. 欣賞科技產品的設計和功能 4. 設計過程需以同理心出發，關懷他人
運用了的電子教學設備或工具	教學平台：Google Classroom 設備：micro:bit，平板電腦

課堂簡介

課堂內容為透過學習閉合電路原理，設計及製作一個名為「通電通關通通過」的攤位遊戲。學生將學習如何利用導電體和絕緣體的特性，結合 micro:bit 編程，設計出一個互動的遊戲裝置。遊戲的目的是讓玩家通過觸碰導電體來完成電路，並通過 micro:bit 記錄數據，最終完成遊戲挑戰。



在學習過程中，同學利用 Google Classroom 作為學習平台，學生可以從網上閱讀資料、分組進行製作、分享研習成果及紀錄。同時，應用於學校電腦科所學的 micro:bit 編程解決遊戲設計的問題。同學以 4 至 5 人一組，利用閉合電路原理，配合老師提供的電子零件，學生開始進行設計，並考慮運用甚麼零件去進行遊戲的製作。學生能從老師事先預備的短片中進行自主學習（反轉教室），學生透過短片認識不同的工具及例子，選擇他們的工具，並且在課堂中老師主要處理小組間的製作疑問。除了利用老師提供的小提示，學生能自動自覺謹慎認真地進行製作遊戲外，還透過小組的合作和討論，學生會因應不同的能力互相幫助。當在課堂上遇到製作上的困難時，老師會入組提供指引及協助。學生在設計並完成製作遊戲後，以口頭報告形式進行介紹攤位遊戲的成品。

課堂進程	課題	學習目標	課堂內容
1-2 科學科	知識學習： 閉合電路	● 認識導電體及絕緣體 ● 了解閉合電路原理	1. 預習：導電體及絕緣體、閉合電路影片 2. 認識導電體及絕緣體 3. 制作簡單閉合電路
3 科學科	想像及計劃：攤位遊戲 - 「通電通關通通過」	● 應用導電體及絕緣體的特性設計適合遊戲的閉合電路	1. 實驗：利用導電體及絕緣體，鐵線、飲管等製作閉合電路 2. 功課：設計「通電通關通通過」
4 學校電腦科	編程： micro:bit 編程基礎學習	● 學習 micro:bit 編程：條件語句、序列、讀取引腳訊號、顯示畫面、播放音效、變數 ● micro:bit 擴展板連接 ● 認識輸入-處理-輸出(IPO)	1. 以 micro:bit 的引腳作為輸入 (input) 條件，觸發 micro:bit 顯示畫面、發出聲音及改變變數 2. 認識 micro:bit 作為閉合電路的供應電源 (輸入-處理-輸出)
5 科學科	製作： 「通電通關通通過」基本結構	● 運用導電體及絕緣體的特性製作適合遊戲的閉合電路	1. 製作「通電通關通通過」電路 (使用電池盒供電) 2. 功課：完成「通電通關通通過」作品的基本功能
6-7 學校電腦科 科學科	製作及測試： micro:bit 供電的「通電通關通通過」完整作品	● 運用 micro:bit 接收數字信號辨別物料是導電體或絕緣體 ● 運用 micro:bit 作為電源供電的閉合電路及記錄數據的功能製作遊戲	1. 改良「通電通關通通過」電路 (連接擴展板，用 micro:bit 供電) 2. 製作「通電通關通通過」底座 3. 功課：完善「通電通關通通過」作品
(延伸)	改良： micro:bit 閃燈「通電通關通通過」	● 認識 LED ● 學習 micro:bit 編程：條件語句、序列、引腳被按下、顯示畫面、播放音效、數位信號寫入	1. 以 micro:bit 數位信號寫入 控制 LED 開關 2. 在 micro:bit 「通電通關通通過」的編程加入 LED 開關
8 科學科	匯報	● 學習編寫遊戲說明 ● 學習匯報技巧 ● 學習多媒體運用：錄製及播放影片、拍攝成品照片	1. 匯報設計圖、成品展示、遊戲功能說明、製作難點及解決方法

學習效能評估

以同一主題，運用相同的科學原理，製作不同特色的「通電通關通通過」遊戲，既能從學習活動中評估學生是否掌握閉合電路的科學知識，又可以從製成品中變化出科學知識的靈活運用，從而令學生更關心科技與生活的結合，體現學生的創造力。以匯報作為結束，讓學生介紹他們的成果，從而可評核小組學習中運用的溝通能力、運用資訊科技能力及協作能力。

老師透過學生活動期間的表現，包括設計、製作裝置、編寫程式、口頭報告、課堂觀察等，充分提供顯證讓老師了解學生的表現水平，藉此改善學與教。課堂後科任老師會進行備課及檢討課堂成效，以調整往後教學步伐及策略，期望學生能夠自行完成不同的任務。

經過 15 節課堂後，大部份學生都能夠成功製作人工智能分類垃圾桶。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

藉著此專題學習，學生能綜合不同的能力，由開始設計、到計算成本、繼而落實進行製作，學生能從專題研習中運用知識及技能，學習到正確的科學態度。

透過電子學習及不同的電子工具，再配合設計師的思維，學生不僅學會了如何設計遊戲，還學會了如何解決問題，並培養了良好的合作精神和創新思維。

透過本次活動，學生雖然只是設計了一個簡單的遊戲，距離製作一個成熟的用品仍然有很長的一段路要走，培養良好的合作精神和創新思維等學習領域發揮了重要作用，為學生開啟了工程學習的大門，還為將來他們投入到中學甚至大學的工程學習打下良好的基礎。

教學反思

學生作品的多樣性，對於老師來說確實是有難度，因為事前的預備需要很充足，當學生在選擇或遇上難題時，教師可引導學生先進行相關的閱讀，學會找出解決辦法。另外，材料的提供除了能讓學生計算成本，更能幫助他們思考設計的可行性及可能性。

在此項目學習中，學生需要創造一個攤位遊戲的成品。在創作過程中運用了工程設計過程。學生有機會測試各種物體的導電性，通過在 Micro:bit 上進行編程，在電路開啟或關閉時遊戲可以有不同的反應，能產生很多種不同的變化組合，既增加了趣味性，也提高了挑戰性，促進了教學相長。

自主學習貫穿了整個課程。為讓學生能有效進行學習，課堂活動被細分為多個任務。學生在老師的指導下，以小組合作的方式學習，能幫助不同能力的學生互相促進，而電子平台能讓學生共同製作及構思設計，幫助他們合作學習。

如能結合其他科目的優勢，進行相關的閱讀課堂及於學校電腦課中更深入了解不同的電子應用，學生的設計可能會更全面及多層面，再加上中英文科及視藝的配合，學生更能有不同方面的了解及應用，甚至可以用不同的形式去展示成果。期望來年，可能製作更多與生活相關的科技作品，讓學生持續保持對科學與科技的學習興趣。

以下是學生上課情況的照片：



學生上課情況

3.17 圓玄學院陳國超興德小學 - 月相----Micro:bit 電子月曆

支援範圍	電子教學及 STEAM、編程和計算思維及綜合科學專題					
應用科目	科學科，學校電腦科					
適用年級	小學五年級					
學習目標	<table><tr><td>知識： 1.認識月相的變化成因 2. 認識不同月相出現的日期 3.運用 micro:bit、Recraft、Tinkercad 完成電子月曆</td><td>技能： 1.認識 Recraft 平台、運用它製造立體、從 Recraft 匯出和從 Tinkercad 匯入立體 2.運用 micro:bit 設計循環播放的月相</td><td>態度： 1.培養積極和認真探究科學現象的態度 2.欣賞科技產品的設計和功能</td></tr></table>			知識： 1.認識月相的變化成因 2. 認識不同月相出現的日期 3.運用 micro:bit、Recraft、Tinkercad 完成電子月曆	技能： 1.認識 Recraft 平台、運用它製造立體、從 Recraft 匯出和從 Tinkercad 匯入立體 2.運用 micro:bit 設計循環播放的月相	態度： 1.培養積極和認真探究科學現象的態度 2.欣賞科技產品的設計和功能
知識： 1.認識月相的變化成因 2. 認識不同月相出現的日期 3.運用 micro:bit、Recraft、Tinkercad 完成電子月曆	技能： 1.認識 Recraft 平台、運用它製造立體、從 Recraft 匯出和從 Tinkercad 匯入立體 2.運用 micro:bit 設計循環播放的月相	態度： 1.培養積極和認真探究科學現象的態度 2.欣賞科技產品的設計和功能				
運用的電子教學設備或工具	教學平台：Recraft、MakeCode、Tinkercad、Google Classroom 設備：micro:bit，平板電腦					

課堂簡介

本課堂以「跨平台電子月曆設計」為主題，引導學生結合數位工具與編程技術，製作一個能動態展示月相變化的電子月曆。學生將透過以下多元平台協作完成作品：

Recraft：設計電子月曆，學習 3D 建模基礎。

Tinkercad：將 Recraft 輸出的支架模型進一步優化，並完成 3D 打印實體製作。

micro:bit：編寫月相變化程式，實現日期與月相圖像的循環顯示功能。

課堂採用混合式學習模式，學生透過教學短片、設計範例及分組任務指引（反轉教室），課前自主預習工具操作技巧，課中則著重實作與問題解決。學生以 3 至 4 人一組分工合作，依專長分配建模、打印測試或程式編寫任務，過程中需討論如何整合各平台成果。

教師角色側重於引導跨領域整合，例如：

在 Recraft 設計階段提供結構穩定性建議。

協助調校 Tinkercad 打印參數以提升成品精度。

指導 micro:bit 程式邏輯，如月相算法與時間顯示的同步化。

完成作品後，學生需以簡報與實機演示說明設計理念，並反思跨工具協作的挑戰（如檔案格式轉換、時間軸同步等）。透過此專案，學生不僅掌握 3D 設計與物聯網編程的基礎技能，更培養系統化思維與團隊協作能力。

課堂	課題	學習目標	課堂內容
1 科學科	知識學習：月相變化	● 認識月相的轉變及成因 ● 掌握月相的不同形態	1. 預習：能看見月亮的原因 教學活動 / 影片：模擬月亮圍繞地球公轉受太陽光的照射參考影片：三球儀 https://www.youtube.com/watch?v=KQs5Q-SVWYyA 以燈泡模擬太陽光 https://www.youtube.com/watch?v=wz0lpTvuMa0
2 學校電腦科	引入：月相變化的電子展示 想像及計劃：設計月相電子相架	● 認識電子相架的運作原理 ● 了解月相電子相架原理及組成部份	1. 電子相架的主要部件 - 電子屏幕 2. 介紹月相電子相架要求，例如支架，聲音，能顯示月相變化等 功課：學生以圖文設計自己的月相電子相架設計
3 學校電腦科	製作：Micro:bit 編程（月相變化）	學習 Micro:bit 編程：事件、循環、序列、數據、播放音效	1. 進行 Micro:bit 放煙花活動（詳情按此） 2. 學生為月相變化進行編程，包括設計各個月亮狀態的圖案，及運用循環及等待，播放月相循環，當中可加入同學設計的音效 註：本部份編程較簡單，亦不涉及其他硬件，建議只需使用 MakeCode 模擬器，無需使用真實 Micro:bit，以提高課堂效率。
4-5 學校電腦科	製作：使用 AI 圖像生成矢量圖裝飾相架	● 使用圖像生成工具 Recraft 生成圖片 使用 Recraft 生成適合 Tinkercad 的向量圖	1. 以生成式 AI 工具設計不同圖案，可在 Tinkercad 設計時導入來裝飾相架。
	製作：3D 繪圖（支架）	● 掌握立體繪圖工具 - Tinkercad 運用 Tinkercad 繪畫電子相架支架	1. 運用 Tinkercad 繪畫簡單立體圖案，例如各種錐體，柱體 2. 運用 Tinkercad 進行各種立體圖案的組合、孔化 3. 導入上堂繪畫的 SVG 圖，設計電子相架支架

課堂	課題	學習目標	課堂內容
			註：3D 打印步驟較為複雜，建議學生完成 3D 繪圖後，每班只需出一個最佳作品，由校方代學生打印給所有同學。
6 科學科	改良及匯報	● 學習簡報製作 ● 學習匯報技考 1. 學習多媒體運用：錄製及播放影片、拍攝成品相	1. 匯報設計圖、成品展示、展示相架、製作難點及解決方法 ➤ 分享反思與檢討，例如怎樣加強模擬月相的效果、提高可觀性、美化相架等。

學習效能評估

本課程透過跨平台協作製作電子月曆，評估學生是否掌握 3D 建模、3D 打印技術及 micro:bit 編程的整合應用，並觀察他們如何靈活運用所學知識，創造出兼具功能與美觀的電子月曆。學生在製作過程中需結合科學（月相變化原理）、技術（數位工具操作）與工程思維（結構設計），從而培養創新能力及科技與生活結合的意識。

老師透過學生活動期間的表現，包括課堂觀察、實作成品、小組彙報、同儕互評等，充分提供顯證讓老師了解學生的表現水平，藉此改善學與教。透過多元評估，教師能全面了解學生的學習成效，並調整教學策略，進一步提升學生的科技應用能力與創造力。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

「跨平台電子月曆設計」活動展現了顯著的創新性與教育價值。透過整合 Recraft 3D 建模、Tinkercad 打印技術與 micro:bit 編程，學生不僅學習跨學科技能，更體驗從虛構想到實體成品的完整創作過程。這種結合數位設計與實作驗證的教學模式，培養學生系統化工程思維，同時鼓勵個性化創新。活動設計強調反轉教室與協作學習，使學生在自主探索與團隊合作中，建立解決真實問題的能力。

此課程具有持續發展的潛力與普及意義。所培養的 3D 設計與物聯網編程能力，可銜接更高階的 STEM 教育學習，為未來升學奠定基礎。採用免費平台與普及硬體的設計，使課程易於推廣，不受資源限制。更重要的是，透過將科技應用於日常生活用品，學生能具體理解技術改善生活的可能性，激發創新思維。這種融合科技實作、生活應用與團隊協作的學習模式，不僅培養未來所需的關鍵能力，更為學生開啟終身學習的科技之門。

教學反思

在實施「跨平台電子月曆設計」課程後，發現部分班級因數位工具操作經驗不足，需要更完整的前置準備，例如提供更詳細的 Recraft 和 Tinkercad 操作指南，並安排基礎練習課節，確保學生能順利進入專題實作階段。此外，學生在自主學習過程中，雖然展現積極態度，但小組分工的協調性仍有進步空間，部分組別出現進度落後或任務分配不均的情況。未來可透過更明確的角色分工表，或增加小組進度檢討環節，幫助學生提升團隊合作效率。

課程時間安排方面，現有課節僅能讓學生完成基礎作品，較難深入優化設計。若能增加 1-2 節課，容許學生測試不同結構設計或擴充月曆功能（如加入溫度顯示），將能使學習成果更臻完善。展望未來，計劃將此課程延伸為跨學科專題，結合科學科（月相原理）與數學科（日期計算），並引入更進階的 Micro:bit 應用（如藍牙傳輸），讓學生體驗更完整的工程設計流程，進一步提升 STEM 學習的深度與廣度。

3.18 培僑書院－電流急急棒

支援範圍	電子教學及 STEAM
應用科目	常識科、數學科、學校視覺藝術科
適用年級	小學二年級
學習目標	1. 了解導體與絕緣體的分別，並能舉例日常物料。 2. 完成電流急急棒的製作與測試。 3. 提升對科學探究的興趣與自信。
運用了的電子教學設備或工具	平板電腦

課堂簡介

本活動以小二學生為對象，從生活玩具入手，讓學生動手製作「電流急急棒」：當金屬探棒碰到彎曲金屬軌道時，電路閉合並觸發蜂鳴/LED，學生需要穩定操作、避免碰線，以訓練專注與手眼協調。活動以工程設計循環為主軸，融入常識科的電與物料知識、數學科的時間量度與記錄、視藝的造型設計與裝飾，並反覆改良設計，體驗科學探究與工程思維。



學習效能評估

第 1 節：認識基本電路與安全

1. 以玩具與家電引起動機：甚麼裝置需要電？為何有時會「亮/響」？
2. 認識電路四要素：電源、導線、負載（蜂鳴器/LED）、開關（由探棒接觸代替）。
3. 導體與絕緣體小測：觸摸與判斷（以圖片與實物示範）。
4. 安全守則：低壓電池、安全剪裁、金屬邊緣包膠、防止短路。

第 2 – 3 節：設計與製作電流急急棒

1. 想像與繪圖：在學習冊繪畫彎線路徑（易/中/難三款），設計主題外觀。
2. 製作底座：以紙板/木板固定電池盒、蜂鳴器/LED。
3. 彎線與探棒：以鍍錫銅線彎出路徑；以另一段金屬線與絕緣手柄做探棒；接駁導線與鱷魚夾。
4. 初測：碰線時是否能響/亮？若過於靈敏或不靈敏，調整探棒間隙與接觸面。

物料: 材料盒、鉗子、鱷魚夾、蜂鳴器/LED、電池盒、底座

第 4 節：測試、記錄與流程表達

1. 公平測試：每位同學三次嘗試，量度完成時間與觸發次數；控制變項（同一線路徑、同一起點終點）。
2. 數據記錄與簡單圖表：將時間（秒）與觸發次數填表，繪製簡單條形圖比較易/中/難路徑。

第 5 節：改良與挑戰

1. 根據數據檢討：如何令遊戲更公平/更有趣？調整彎線角度、增加檢查點或休息區。
2. 安全驗收：確保裸露金屬邊緣包膠，導線接頭穩固。

第 6 節：展示、分享與自評

1. 作品展台：同學輪流示範玩法與設計理念（主題造型、難度設計、改良重點）。
2. 同儕回饋：欣賞對方的創意與改良建議。
3. 自評與反思：完成學習冊反思題。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

- 從遊戲化切入，低門檻高參與：以電流急急棒連結生活經驗與電路知識，讓小二學生在安全框架內動手實踐，提升動機。
- 工程設計循環＋公平測試：納入數據量度與公平測試，學生以實測結果驅動改良，培養科學素養。
- 普及與可複製：器材易得，備課包可共享（工作紙、Rubrics、教具清單），適合全級推展或 STEM Day。

3.19 培僑書院－濾水器製作

支援範圍	編程和計算思維、機械及傳感器、綜合科學專題、電子教學及 STEAM
應用科目	常識科、數學科、學校電腦科
適用年級	小學四年級
學習目標	1. 探究影響濾水效能的因素。 2. 應用 micro:bit 與光線感測器量度濾液之清晰度並記錄數據。 3. 以圖表比較不同設計的濾水效能。
運用了的電子教學設備或工具	電腦、micro:bit 及傳感器

課堂簡介

水資源與潔淨用水是全球關注的議題。是次活動以「自製濾水器」為主題，讓學生從生活出發，理解濾水原理與衛生安全的重要。學生以跨學科方式設計可更換濾層的濾水器，並加入 micro:bit 清晰度量度，透過數據驅動改良設計。學生先以腦圖整理「混濁水的處理方法」與「濾層材料特性」，再按工程設計循環製作與測試，學會公平測試、數據記錄與結果解釋。最後以展示與匯報分享設計思路與環保意識，培養同理心。



學習效能評估

第 1 節：認識 micro:bit 量度清晰度與基礎編程

1. 介紹 micro:bit 結構、光線感測讀值的原理與範圍。
2. 於 MakeCode 編寫讀值程式：
 - 每 1 秒讀取光線值，顯示於 LED，同時以序列輸出。
 - 設清晰度等級：顯示透光值。

第 2 – 3 節：濾水原理與材料特性

1. 引入議題：安全用水與混濁的成因；觀看短片或新聞個案。
2. 探究常見濾材：礫石（攔截大顆粒）、粗/細砂（進一步過濾）、活性炭（吸附氣味與色素）、棉布/濾紙（終端攔截）。
3. 公平測試概念：固定水量、固定流速或注水高度、相同容器尺寸。
4. 小組腦圖與設計草圖：規劃濾層次序與厚度，列材料清單與成本估算。當中所使用的學習材料為學習冊、材料樣本及短片

第 4 – 6 節：製作濾水器與第一次測試

1. 製作濾水器：回收膠樽/漏斗、膠網、橡筋、膠帶，分層放置材料，標示厚度。
2. 設置 micro:bit 測點。
3. 第一次測試流程：
 - 每組製作 100 mL 標準混濁水（自來水+少量土壤細砂，攪拌、靜置相同時間）。
 - 開始過濾，同時量度時間、收集濾液。
 - 量度清晰度：以透明比色管/小杯固定位置放置在探頭前，讀取光值（取三次平均）。
 - 記錄流速、濾材組合、光值、觀察顏色及記錄 micro:bit 光線感測值。

第 7 節：第二次測試與驗證

1. 依改良方案重複測試，確保與第一次條件一致。
2. 比較前後數據，撰寫簡短結論：哪個因素最影響清晰度？

第 8 節：展示、匯報與反思

1. 小組匯報：展示作品、micro:bit 讀值即場量度、解釋數據與改良歷程。
2. 自評與同儕互評：功能、穩定性、公平測試、數據品質、表達。學與教資源為簡報、互評表

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

1. 從生活議題出發，結合即時數據的探究學習
 - 以「可飲用水」與「臨時濾水」情境引入，學生不只做「手工」，更以 micro:bit 實測清晰度，讓抽象的「濁度」概念可視化、可比較，提升證據導向的科學素養。
2. 低成本、可擴散、易普及
 - 材料以回收膠樽與常見濾材為主，成本低、易取得。micro:bit 廣為校本應用，擴展到其他主題（沉積過濾、比色紙的色彩分析）亦可沿用量測與分析框架。
3. 數據驅動的跨科整合
 - 學生透過常識科建立科學概念、電腦科處理感測與程式、數學科進行數據與圖表、視藝科強化資訊設計與科學溝通，落實 STEAM 融合而非並列。
4. 持續性與延展方向
 - 累積各屆班級的清晰度讀值與設計參數，讓後續學生以歷年最佳組合作為起點，持續優化。

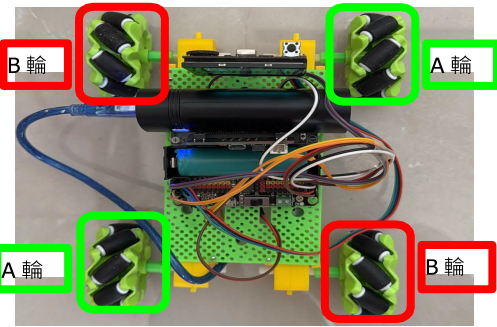
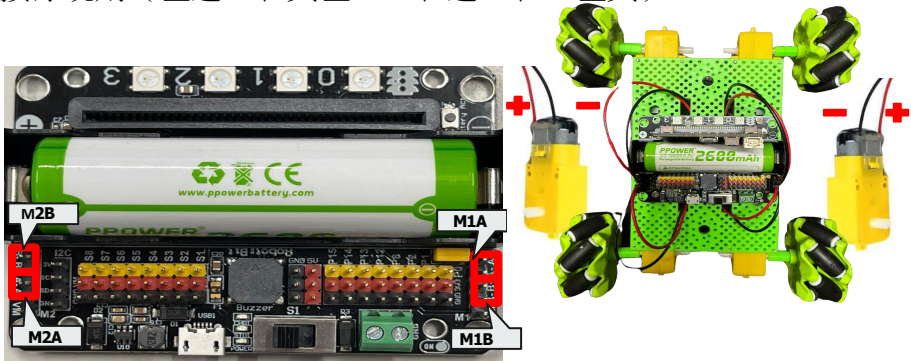
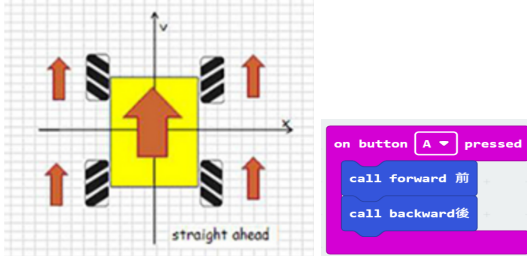
3.20 塘尾道官立小學－航天科技－月球探測車

支援範圍	機械及傳感器、編程和計算思維、電子教學及 STEAM
應用科目	常識科、中文科、數學科、學校電腦科、視覺藝術科、學校圖書科
適用年級	小學四年級
學習目標	以「航天科技」為主題，鼓勵學生自主學習航天員的生活與國家在航天領域的貢獻。學生運用簡單機械組裝月球探測車，並編寫程式控制其移動。在過程中，他們需自主規劃、監控並改進設計，以提升探測車的功能。此研習結合理論與實踐，促進跨領域學習，激發學生對航天的興趣，同時培養科學探究與工程能力。
運用了的電子教學設備或工具	micro:bit、Robot:bit 擴展板、四個馬達、月球探測車學習套（麥克納姆輪底盤套件）

課堂簡介



科目	教學內容
中文科	- 認識中國航天著名人物的事跡和中國航天科技的發展。 - 閱讀及分析中國航天著名人物資料，找出具體事例突顯人物性格。 - 觀看短片，並着學生預習，讓學生明白到中國航天科技發展的艱苦歷程和航天科技人員的愛國精神。 - 欣賞中國航天人員為國家建設科技強國上所作出的貢獻，鼓勵學生頌讚他們為祖國航天輝煌的事業所付出的努力。 - 寫下簡單感想和通過Google Classroom上傳說話分享短片。
學校圖書科	- 認識有關中國航天科技的發展。 - 閱讀「中國探月工程科學繪本」，了解中國在月球探索方面的貢獻。 活動：圖書展覽及閱讀分享
常識科	- 認識太空人在太空生活的情況。 - 學生分組進行腦激盪「太空衣食住行」。 - 觀看短片了解太空生活，讓學生討論太空與地球生活的差異。 - 認識一些應用太空科技而製成日常用品的例子。 - 着學生預習，搜集由太空科技衍生的日常用品，如濾水器、防刮鏡片等，再進行介紹和討論。 - 讓學生發揮創意，設計一種運用太空科技製成的新用品，並說明其應用和優點。 - 了解和欣賞中國在航天科技發展上所作出的貢獻，特別是玉兔二號月球車的成就。 - 多媒體展示玉兔二號的工作過程與中國航天的成就。 - 討論玉兔二號的科學貢獻和中國未來航天的計劃。

科目	教學內容
學校電腦科	1. 認識萬向輪小車及其潛在的應用領域。 2. 認識兩種不同款式的麥克納姆輪的結構特點。 3. 學習辨識萬向輪小車的各個主要部件，包括馬達、馬達扣、杜邦線等。 4. 學習正確安裝馬達扣到車架上的步驟，包括螺絲的使用及馬達圓頭和馬達杜邦線的朝向要求。 
	1. 學習將車輪塞套到馬達軸上及使用大螺絲將萬向輪牢固地固定在車輪塞上的方法。 2. 認識萬向輪的正確安裝方向對於小車移動的重要性。 3. 學習辨識 Micro:bit 上對應的馬達接口（M1A，M1B，M2A，M2B）。 4. 學習正確將左右兩側馬達的杜邦線連接到 Robot: bit 相應接口的方法及理解正負極的接線規則（左邊：右負左正；右邊：右正左負）。 
	1. 學習編寫控制萬向輪小車前後移動的基本程式，包括設定馬達的轉動方向和速度。 2. 認識程式中時間延遲（ms）與行走距離的關係。能夠利用製作的程式進行前後移動測試。
	1. 學習編寫控制萬向輪小車平移（向左、向右）的程式。 2. 認識不同馬達轉動方向組合實現平移的原理。 3. 能夠利用製作的程式進行前後移動及平移的測試。 
數學科	1. 複習八個方向及參考點的概念。 2. 學生能運用八個方向，描述月球探測車的移動路線。 3. 利用八個方向，在模擬月球地圖上標示探測車的起點及終點，並設計出至少一條有效率的探索路線。
視覺藝術科	1. 在學習冊上設計旗子：包含月球探測車的名稱及車徽。 2. 利用色紙剪出旗子造型，再繪製車徽，用作裝飾月球探測車。

科目	教學內容
學校電腦科 (聯課活動)	1. 自評及反思。 2. 各班派出代表組員進行比賽。

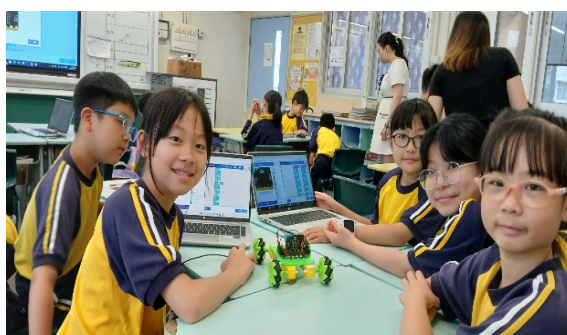
學習效能評估

評估目標是提升學生對航天科技知識的掌握，包括航天員太空生活及國家航天貢獻，並測量學生運用簡單機械組裝與程式編寫以控制月球探測車的實作能力。同時，培養學生跨領域整合能力，激發科學探究精神與工程實作能力，促進創新科技人才的培養。

教師採用多元評估，結合直接與間接評估方法。直接評估有學生的實作表現（如月球探測車組裝與程式控制）、口頭或書面報告（課堂討論及 Google Classroom 的說話影片）；間接評估則包含學生自評、同儕評價及教師觀察等。並透過多項實作工具有 Micro:bit、Robot:bit 擴展板、月球探測車學習套件，作為學生操作與編程的實體評量依據，再結合學生學習冊，跨學科能力的結合，記錄學生的學習過程、反思與成果。

在研習過程中，大大提升了學生對航天科技的興趣，他們能夠應用編程技術控制月球探測車，並展示出良好的創意設計能力，促進學生的科學探究精神及工程實作的能力。

以下是學生上課情況的照片：



學生上課情況：學生們透過「動手動腦」的學習活動，促進他們的創意思維。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

航天科技融入 STREAM 教育，讓學生掌握萬向輪推進原理，並透過製作月球探測車、編寫程式等實踐活動，培養探究、解難及科學素養能力。活動融合了多個學科內容，促進學生跨領域學習，提升綜合能力。透過跨學科整合與工程設計循環的實踐，學生不僅能夠融合不同學科的知識，更能在實際操作中體驗從設計到改良的過程，提升了學生的解決問題能力，還培養他們在面對挑戰時持續改良的態度。同時學習活動還能配合國家航天計劃，讓學生了解國家航天科技的發展，啟發他們的創新思維，培養他們對科學的好奇心與熱忱。

學生在過程中進行自我規劃、監控、評價與修訂，這種持續優化的學習過程有助於培養學生的批判性思維和問題解決能力。同時透過了解航天科技及其應用，增進學生對科技的興趣和熱情，為未來的學習奠定基礎。

活動內容貼近學生生活經驗，從日常生活延展至航天科技，增強學生對科技與生活的關聯認識，提升學習的效能。同時透過介紹中國航天科技的成就與航天員故事，培養學生國民身份的認同。

以下是學生上課情況的照片：



學生們專注地為月球探測車編寫程式，充分展現了他們對學習的熱忱與投入。



透過跨學科協作，學生能綜合運用各科所學的知識與技能。

教學反思

教師透過課程統整，將航天科技、STREAM 教育與多學科領域（常識、學校電腦科、中文、數學、視覺藝術、學校圖書科）有機結合，學習跨領域整合教學內容，促進學生綜合能力的全面發展。例如，在數學課中運用航天科技相關知識，激發學生學習的動機。這不僅豐富了教師的專業教學經驗，也有效強化了教師跨科協作與整合教學的能力。

在實作教學方面，教師指導學生組裝月球探測車並編寫控制程式，掌握了具體的操作技巧與教學策略。在教學過程中，教師觀察學生使用 Micro:bit 和 Robot: bit 擴展板的表現，並反思如何優化教學方法，提升學生的編程及組裝技能。透過引導學生進行工程設計循環（設計、測試、改良），從而培養學生的問題解決能力與創新思維。

在學習過程中，學生會遇到技術挑戰，如程式編寫錯誤或組裝問題。針對這些問題，教師會提供更多指導與資源，並設計小組合作活動，促進同儕間的協作學習。透過團隊合作，學生能夠分享經驗、互相啟發，提升學習成效。此外，教師根據學生不同的學習需求，實施分層教學，提供不同難度的任務與支援，因材施教，讓學生在自主學習與合作學習中獲得均衡發展。

總體而言，教師透過跨領域的課程設計與實作教學，不僅提升了專業發展，也有效促進了學生在知識、技能與態度上的全面發展。這種融合航天科技與 STREAM 教育理念的教學模式，為學生打造了豐富且多元的學習環境，既可培養正面的價值觀，又可促進他們統整性思考與解決問題能力。

以下是學生上課情況的照片：



老師們透過深入理解及實際操作，用心地進行機械組裝活動，有效提升專業效能。

3.21 塘尾道官立小學—智慧環境—綠色生活攜手創

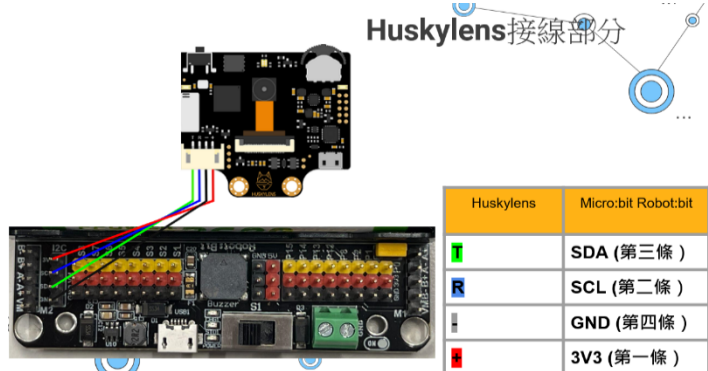
支援範圍	機械及傳感器、編程和計算思維、人工智能、智慧城市、電子教學及 STEAM
應用科目	學校電腦科、數學科、常識科、學校視藝科
適用年級	小學五年級
學習目標	透過設計與製作「智能分類回收箱」，結合 STEAM 及環境教育等跨領域知識，培養學生理解能量轉換與槓桿原理，掌握 micro:bit 及 HuskyLens 人工智能技術，運用條件語句實現自動分類，提升探究與解難能力，推動綠色生活與智慧環境，並強化環保意識，培養正確的價值觀。
運用了的電子教學設備或工具	HuskyLens、micro:bit、手提電腦、Robot:bit 擴展板

課堂簡介

以「智慧環境」為主題，學生透過自主學習的策略，了解香港有關垃圾處理及回收的情況，分析環保分類回收箱的作用，學生設定學習目標，運用人工智能進行設計循環，並自我規劃、監控、評價及修訂，以改善環保分類回收的問題。



科目	教學內容
常識	1. 學生分組進行10分鐘的「腦激盪」。 2. 學生寫下自己對「智慧環境」的認識。 3. 簡介《香港智慧城市藍圖 2.0》及請學生完成有關「智慧環境」的部分。 4. 小組分享：最欣賞哪項措施。 5. 着學生預習： 觀看短片：「綠色共創 - 惜物減廢」
	1. 全班分享：有關固體廢物圖片的想法及感受。 2. 簡介環境局公布《香港資源循環藍圖2035》，以「全民減廢·資源循環·零廢堆填」為願景，提出應對至2035年廢物管理挑戰的策略、目標和措施。 3. 學生透過閱讀，理解、分析及與同學討論有關固體廢物、垃圾處理及回收的推行背景及成效等議題。 4. 着學生預習，瀏覽以下網站： 環境保護署（香港減廢網站）——綠在區區
	1. 全班分享：有關香港三色回收桶/廢物分類回收桶的推行成效等議題。 2. 進行廢物分類活動： 學生說出/判斷哪些廢物是可回收及不可回收的，如：熱感紙等。 3. 老師向學生提問人工智能的種類。 小組分享：人工智能應用在日常生活的例子。 4. 閱讀及討論有關本港研究團體研發的「智能分類回收箱」的成效等。

科目	教學內容										
數學	1. 講解設計問卷的目的，調查其他同學家中進行分類回收的情況。 2. 擬定問卷調查題目。 3. 課後完成問卷調查。										
	1. 指導學生抽取兩題問卷調查題目作分析，並製作棒形圖。 2. 與學生討論及分析棒形圖的結果。										
視藝	1. 繪畫「智能回收箱」設計圖，美化「智能回收箱」的外型。 2. 以「智慧環境 綠色生活攜手創」為題，創作一張海報，用作宣傳智能科技如何推動環保。										
學校 電腦科	1. 老師講解及示範硬件：如何連接Micro:bit、Robot:bit擴展板及HuskyLens 2. 學生分組動手做： - 貼 Servo motor - 擴展板：Robot:bit - 先將 Servo motor 調校至角度 0（按 A）										
	 *着學生於下課節準備廁紙筒，益力多樽，細鋁罐……										
	1. 接駁 Huskylens（USB 線） 2. 物件分類 - 按實右鍵Learning - 按一下右鍵記錄物件（綠色4秒倒數前） - 持續Learning 所有物件，直至所有物件都有ID - 不持續Learning 就會跳至Forget										
	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Huskylens</th><th>Micro:bit Robot:bit</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td><td>SDA (第三條)</td></tr> <tr> <td>R</td><td>SCL (第二條)</td></tr> <tr> <td></td><td>GND (第四條)</td></tr> <tr> <td></td><td>3V3 (第一條)</td></tr> </tbody> </table>	Huskylens	Micro:bit Robot:bit	I	SDA (第三條)	R	SCL (第二條)		GND (第四條)		3V3 (第一條)
Huskylens	Micro:bit Robot:bit										
I	SDA (第三條)										
R	SCL (第二條)										
	GND (第四條)										
	3V3 (第一條)										
	備註： Huskylens 學習時，物件需要填滿正方形框（背景白色）。										

科目	教學內容
	1. 裝嵌智能回收箱。 2. 進行編程（根據學習冊內容）。 3. 完成編程及裝嵌，進行測試活動。 4. 討論修訂方案及改良方法，再進行測試。 5. 總結成果。
學校 電腦科 (反思及 匯報)	1. 分組討論展示成果的方法、分工及探討反思的問題 2. 各組派出代表組員進行匯報 3. 完成匯報後，各組展示成果，並作出講解

為配合五年級 STEAM 跨學科課程「智慧環境—綠色生活攜手創」，學校除了與環境保護署合辦「回收@校園」全方位學習活動，提升學生對減廢及回收的重要性，培養環保意識外，還在校內舉辦了 STEAM 跨學科成果展，當天各年級學生輪流到禮堂參與攤位展示及聆聽五年級學生分享他們在跨學科課程中的學習成果。

以下是學生上課情況的照片：



學生在智能回收活動中開心地學習環保。



學生在 STREAM 跨學科成果展中表現出色。



學生在成果展的攤位上展示他們創新的智能分類回收箱。



學生充滿好奇地親自體驗智能分類回收箱的效能。

學習效能評估

以「智慧環境—綠色生活攜手創」為題的 STEAM 課程，透過製作智能分類回收箱，提升學生學習效能。學生了解香港垃圾回收現況，掌握 micro:bit 傳感器及 HuskyLens 人工智能技術，並親手設計製作回收箱，編寫 AI 分類條件語句，實踐環保與科技結合。

透過常識科、學校電腦科、數學科和視藝科的跨科整合，融入 STEAM 元素，促進了學生共通能力的培養。分組討論的形式增強了學生的團隊合作與協作溝通能力。最後，學生在跨學科成果展中展示作品，提升了口頭匯報能力及自信心。

總體而言，這次學習效能評估不僅展示了學生在 STEAM 教育中的學習成果，還提供了一個平台來增強學生的自信心和表達能力。活動結合了生活化主題（環保）與動手實踐，進一步提升了學生對 STEAM 學習的興趣。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

這項學習活動嘗試將人工智能技術融入小學環保教育，學生運用 HuskyLens 等 AI 工具，結合環保主題，親自設計智能分類回收箱。這不僅提升了學生的 AI 素養，也加強了他們的環保意識，讓學生通過實際動手操作理解科技如何解決環境問題。

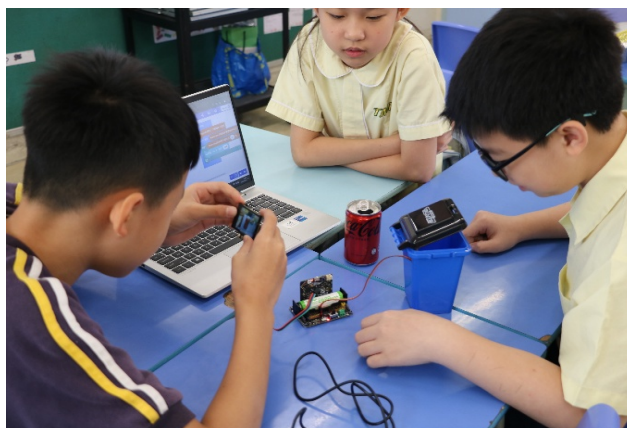
活動結合 STEAM 跨學科課程，透過學生自主設定目標，讓他們在實踐中不斷改良方案，培養解難能力與創意思維。跨學科與自主學習模式有助學生將知識應用於生活，促進終身學習。學校舉辦成果展及與環保署合辦「回收@校園」活動，促進師生交流，推動環保教育，培養正確價值觀與綠色生活習慣。

是次活動以「智慧環境」為主題，聚焦垃圾分類、減廢及資源循環等重要環保議題，結合智慧城市與人工智能技術，提升學生環保意識與參與度。活動設計包括分組討論、問卷調查及社區參與，鼓勵學生將環保知識延伸至家庭與社區，推動環保理念的普及與實踐。此外，透過實際操作體驗，學生能親身感受科技在環保中的應用，深化對垃圾分類重要性的理解，強化環保意識，具有廣泛的教育推廣價值。

以下是學生上課情況的照片：



學生認真地分組討論改良作品的方案。



學生全神貫注運用 HuskyLens 等 AI 工具進行測試實驗。



學生匯報學習成果。

教學反思

學習製作智慧環境中的智能回收箱，相較於以往的 STEAM 教育活動更具挑戰性，要求教師具備更全面且深入的專業知識與技術能力。教師首先需掌握如何將人工智能技術有效融入環保教育，並透過實際操作激發學生的學習動機，提升學習成效。此外，教師必須熟悉並靈活運用如 HuskyLens 等先進技術工具，將其有機整合進課堂教學，促進學生對 AI 應用的理解與實踐。

在教學過程中，教師發現學生在操作新技術時常面臨挑戰，例如線材接駁困難及不熟悉 AI 工具的運作。為此，教師採用分步示範與逐步引導的方法，幫助學生循序漸進地完成智能回收箱的製作與編程任務。同時，教師需關注學生的個別差異，靈活調整教學策略以滿足不同學習需求，確保每位學生均能有效參與並掌握核心技能。透過共同備課與觀課，教師能夠增強教學信心與專業素養，進一步提升教學效能。

以下是學生上課情況的照片：



學生透過「動手動腦」製作智能回收箱。



學生參加「學與教博覽 2024」，向公眾人士展示以「智慧環境—綠色生活攜手創」為主題的學習成果。

3.22 大埔浸信會公立學校－「自然探知館 x STEAM」昆蟲成長科探活動（五年級）

支援範圍	編程和計算思維、綜合科學專題	
應用科目	學校常識與科技科	
適用年級	小學五年級	
學習目標	知識	1. 認識昆蟲類動物的身體結構、習性和生長環境 2. 實驗的各項變項及「公平測試」概念
	技能	1. 使用 micro:bit 編程製作溫度計、音量計、光度計等等 2. 利用 micro:bit 連接感測器來量度環境參數 3. 分辨實驗中出現的各項變項 4. 利用合適的工具和方法來量度昆蟲的成長數據 5. 整合不同數據，製作合適的圖表來顯示探究結果 6. 檢視實驗的設定，找出實驗的限制 7. 運用適合的匯報技巧
	態度	1. 培養責任感 2. 生命教育 3. 提高保護自然環境的意識
運用了的電子教學設備或工具	MakeCode、micro:bit、KittenBot	

課堂簡介

本校一直重視自然生態教育，在校內設置了蝴蝶園、「蟲森出發」爬蟲角和「自然探知館」，希望通過飼養不同的昆蟲和動物，引發學生對自然生態的關注和興趣，並引導他們從多角度觀察、探索大自然的奧秘，同時培養日常生活中的環保意識。



是次探究活動以飼養昆蟲為主題，融入科學探究與 STEAM 教育元素，旨在提供學生創新多元的學習體驗。學生需要探究不同環境的因素（例如光度、聲量等等）對昆蟲生長的影響。學生透過親身參與飼養昆蟲的過程，不僅能進行生命教育，更能培養學生勇於探索的科學精神與負責任的處事態度，為學生創造特別的學習經歷。

	內容
第 1 節	✧ 認識昆蟲習性或生長環境 ✧ 認識「公平測試」、各項變數的概念
第 2 節	✧ 編程製作溫度計
第 3 節	✧ 探究範疇介紹 ✧ 設定昆蟲探究的題目
第 4 節	✧ 設定實驗的設置 ✧ 觀察及紀錄分工
第 5、6 節	✧ 觀察及紀錄 ✧ 利用收集的數據製作圖表 ✧ 準備報告討論
第 7 節	✧ 匯報

學習效能評估

學生在理解「公平測試」的基本原則和探究範疇後，各小組需共同討論並確定探究主題，例如「光線對昆蟲生長的影響」。因應主題分辨探究中獨立變項、控制變項及因變項，從而設計一個公平實驗的設置，確保控制變項在實驗過程中保持不變，例如統一飼養箱大小、固定餵食量等。



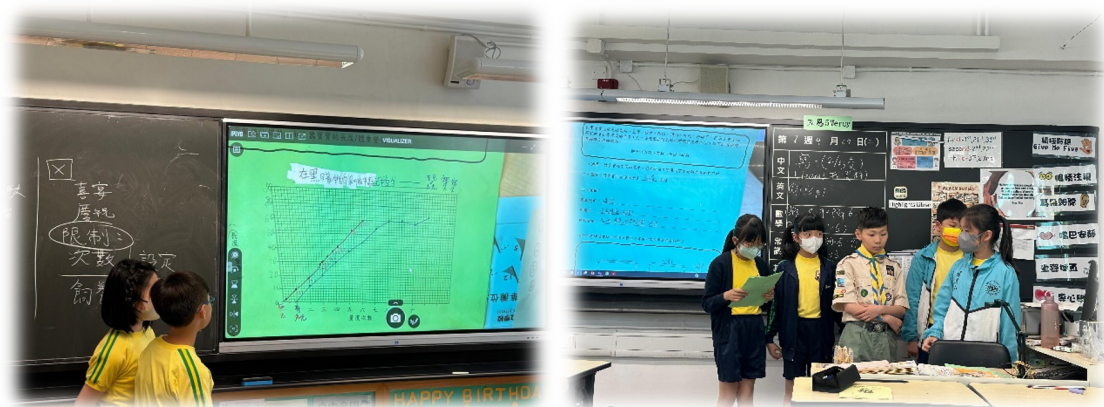
學生上課情況

在探究過程中，學生使用 **micro:bit** 傳感器監測飼養箱的溫度、濕度等基本條件，並分工進行每日觀察和紀錄。在課堂外的時間，他們也需定期測量昆蟲體長、體重等數據，同步監察和維持控制變項。同時，他們也需要觀察及注意其他可能影響探究結果的因素，例如測量工具的誤差、昆蟲個別差異等，亦能記下過程中遇到的情況並作為討論實驗限制的依據。



學生上課情況

完成探究活動後，各組需要把收集的數據整理，利用折線圖展示環境與昆蟲成長的關係。各組根據所得資料進行討論及匯報，除了展示實驗結果，還需要說明探究期間遇到的困難、限制和建議採取的改進措施。



學生上課情況

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

在這個昆蟲成長科探活動中，每組學生需要因應探究題目，觀察、量度及紀錄昆蟲的生長情況。因此，學生在課堂外的時間，他們也需要持續觀察和關注昆蟲的成長狀態和需要，並及時提供協助，例如餵食或清理養殖箱等等。這個過程中，學生體驗到長期觀察的重要性，有助培養他們的耐心與責任感。這個「動手做」的過程，配合科探、micro:bit 感測器，大大提升學生的學習動機。



學生上課情況

這個活動讓學生經歷一次科學探究的完整過程，從自行決定探究問題，學會控制實驗中變項，培養科學探究的思維。當學生把每天量度的蠶蟲長度以折線圖呈現出來，能讓抽象的數字具體化，藉此比較不同環境對蠶蟲生長的影响。



學生上課情況

教學反思

活動中值得欣賞的地方：

1. 「公平測試」實驗的實踐

- 是次活動讓學生經歷完整的「實驗」過程，讓他們對公平實驗的設置有初步的理解，在進行實驗前能控制不同變項，盡量使實驗公平地進行。

2. 編程技巧，活學活用

- 學生能透過活動學習編程的技巧外，更能確實地把編程技巧運用到實驗之中，增加學生的興趣，在活動後期更提出更多編程小點子，讓實驗可以更公平地進行。

3. 活生生的生命教育

- 在飼養過程中，部分幼蟲因不同原因死亡，這正好是一次生命教育課，讓學生反思和體驗生命的寶貴，每一個生命也不是必然的，學會珍惜世界上奇妙的生命。

4. 自主養殖，增加學生的責任感

- 學生在活動中十分投入，除了每天觀察蠶蟲的成長和健康狀態外，更會主動向老師匯報蠶蟲的生長變化，培養他們的責任感，亦大大提升學生的學習動力。



學生上課情況

活動中的困難與建議：

1. 設立實驗後備組

- 部分蠶蟲在實驗期間死亡，令該組學生未有數據分析並取得結論。建議每個題目可多設置一組養殖箱作為實驗後備組，如有任何突發情況下，亦能有後備數據作參考。

2. 實驗器材限制

- 由於缺乏部分實驗器材，包括有關濕度的感測器，令學生未能探討濕度對蠶蟲生長的影響。
- 探究的過程中，因實驗器材的限制，亦未能有效地固定養殖箱的溫度，間接令實驗結果只供參考之用。
- 再次推行此探究活動時，將積極尋找更多器材支援，包括聯絡大專院校，期望能借用相關器材，取得更準確和完整的數據。

3. 匯報形式

- 這是學生第一次進行實驗相關的匯報，學生對較大量資料未能有系統地表達，包括是次實驗的探究目的、過程及結論等等。建議下學年能有提示問題作為協助，幫助學生整理所得的資料，並有條理地報告。

3.23 大埔浸信會公立學校－「自然探知館 x STEAM」昆蟲成長科探活動（六年級）

支援範圍	編程和計算思維、綜合科學專題	
應用科目	學校常識與科技科	
適用年級	小學六年級	
學習目標	知識	1. 認識昆蟲類動物的身體結構、習性和生長環境 2. 實驗的各項變項及「公平測試」概念
	技能	1. 使用 Micro:bit 編程及組裝智能種植裝置 2. 利用 Mirco: bit 連接感測器來量度環境參數、昆蟲生長等數據 3. 分辨實驗中出現的各項變項 4. 利用合適的工具和方法來量度昆蟲的成長數據 5. 整合不同數據，製作合適的圖表來顯示探究結果 6. 檢視實驗的設定，找出實驗的限制 7. 運用適合的匯報技巧
	態度	1. 培養責任感 2. 生命教育 3. 提高保護自然環境的意識
運用了的電子教學設備或工具	MakeCode、micro:bit、KittenBot	

學習範疇：STEAM 教育跨學科專題研習

本校一直重視自然生態教育，在校內設置了蝴蝶園、「蟲森出發」爬蟲角和「自然探知館」，希望通過飼養不同的昆蟲和動物，引發學生對自然生態的關注和興趣，並引導他們從多角度觀察、探索大自然的奧秘，同時培養日常生活中的環保意識。



是次探究活動以飼養昆蟲為主題，融入科學探究與 STEAM 教育元素，旨在提供學生創新多元的學習體驗。學生需要探究不同環境的因素（例如光度、聲量等等）對昆蟲生長的影響。學生透過親身參與飼養昆蟲的過程，不僅能進行生命教育，更能培養學生勇於探索的科學精神與負責任的處事態度，為學生創造特別的學習經歷。

	內容
第 1 節	✧ 認識昆蟲習性或生長環境 ✧ 認識「公平測試」、實驗變項的概念
第 2 節	✧ 編程及組裝智能種植裝置
第 3 節	✧ 探究範疇介紹 ✧ 設定昆蟲探究的題目
第 4 節	✧ 設定實驗的設置 ✧ 觀察及紀錄分工
第 5 節	✧ 觀察及紀錄 ✧ 利用收集的數據製作圖表 ✧ 準備報告討論
第 6 節	✧ 匯報

學習效能評估

學生在理解「公平測試」的基本原則和探究範疇後，各小組需共同討論並確定探究主題，例如「光線對昆蟲生長的影響」。因應主題分辨探究中獨立變項、控制變項及因變項，從而設計一個公平實驗的設置，確保控制變項在實驗過程中保持不變，例如統一飼養箱大小、固定餵食量等。



學生上課情況

在探究過程中，學生使用 micro:bit 傳感器監測飼養箱的溫度、濕度等基本條件，並分工進行每日觀察和紀錄。在課堂外的時間，他們也需定期測量昆蟲體長、體重等數據，同步監察和維持控制變項。同時，他們也需要觀察及注意其他可能影響探究結果的因素，例如測量工具的誤差、昆蟲個別差異等，亦能記下過程中遇到的情況並作為討論實驗限制的依據。



學生上課情況

完成探究活動後，各組需要把收集的數據整理，利用折線圖展示環境與昆蟲成長的關係。各組根據所得資料進行討論及匯報，除了展示實驗結果，還需要說明探究期間遇到的困難、限制和建議採取的改進措施。



學生上課情況

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

在這個昆蟲成長科探活動中，每組學生需要因應探究題目，觀察、量度及紀錄昆蟲的生長情況。因此，學生在課堂外的時間，他們也需要持續觀察和關注昆蟲的成長狀態和需要，並及時提供協助，例如餵食或清理養殖箱等等。這個過程讓學生體驗長期觀察的重要性，有助培養他們的耐心與責任感。這個「動手做」的過程，配合科探、micro:bit 感測器，大大提升學生的學習動機。



學生上課情況

這個活動讓學生經歷一次科學探究的完整過程，從自行決定探究問題，學會控制實驗中變項，培養科學探究的思維。當學生把每天量度的蠶蟲長度以折線圖呈現出來，能讓抽象的數字具體化，藉此比較不同環境對蠶蟲生長的影響。

教學反思

活動中值得欣賞的地方：

1. 「公平測試」實驗的實踐

- 是次活動讓學生經歷完整的「實驗」過程，讓他們對公平實驗的設置有初步的理解，在進行實驗前能控制不同變項，盡量使實驗公平地進行。

2. 編程技巧，活學活用

- 學生能透過活動學習編程的技巧外，更能確實地把編程技巧運用到實驗之中，增加學生的興趣，在活動後期更提出更多編程小點子，讓實驗可以更公平地進行。

3. 活生生的生命教育

- 在飼養過程中，部分幼蟲因不同原因死亡，這正好是一次生命教育課，讓學生反思和體驗生命的寶貴，每一個生命也不是必然的，學會珍惜世界上奇妙的生命。

4. 自主養殖，增加學生的責任感

- 學生在活動中十分投入，除了每天觀察蠶蟲的成長和健康狀態外，更會主動向老師匯報蠶蟲的生長變化，培養他們的責任感，亦大大提升學生的學習動力。



學生上課情況

活動中的困難與建議：

1. 設立實驗後備組

- 部分蠶蟲在實驗期間死亡，令該組學生未有數據分析並取得結論。建議每個題目可多設置一組養殖箱作為實驗後備組，如有任何突發情況下，亦能有後備數據作參考。

2. 實驗器材限制

- 由於缺乏部分實驗器材，包括有關濕度的感測器，令學生未能探討濕度對蠶蟲生長的影响。
- 探究的過程中，因實驗器材的限制，亦未能有效地固定養殖箱的溫度，間接令實驗結果只供參考之用。
- 再次推行此探究活動時，將積極尋找更多器材支援，包括聯絡大專院校，期望能借用相關器材，取得更準確和完整的數據。

3. 匯報形式

這是學生第一次進行實驗相關的匯報，學生對較大量資料未能有系統地表達，包括是次實驗的探究目的、過程及結論等等。建議下學年能有提示問題作為協助，幫助學生整理所得的資料，並有條理地報告。

3.24 嶺南大學香港同學會小學－猜程尋獸首

支援範圍	電子教學及 STEAM
應用科目	學校電腦科、人文科
適用年級	小學五年級
學習目標	1. 認識條件邏輯 2. 理解變量概念並應用於互動設計 3. 實現遊戲完成後自動重置功能
運用了的電子教學設備或工具	Delightex、電腦/平板電腦、投影設備

課堂簡介

1. 活動設計內容

- 情境導入：以「古代四合院」為背景，學生需通過編程解鎖門、寶箱等關卡。
- 核心任務：
 - 基礎任務：使用變量控制鑰匙與門的互動。
 - 進階任務：設計寶箱問答系統，答對後開啟寶箱。
 - 延伸挑戰：實現遊戲重置與多鑰匙解鎖功能。



2. 教學法應用

- 探究式學習：學生通過測試編程錯誤修正邏輯（如未觸發條件）。
- 協作學習：分組討論如何優化問答系統的隨機性。
- 電子工具整合：Delightex 的「Coblocks」編程模塊直觀呈現條件邏輯。

3. 電子工具應用

- 使用 Delightex 的 3D 場景與編程功能，將抽象邏輯可視化。
- 學生上傳自製素材（如鑰匙圖片）強化理解。
- 教學流程

(i) 情境導入（5 分鐘）

- 展示簡報：描述神秘古堡情境，提出問題「如何用鑰匙開門？」
- 引導學生思考：鑰匙和門的互動需要哪些邏輯條件？

(ii) 基礎編程實踐（20 分鐘）

➤ 步驟 1：設定變量

- 示範在「開始時」將變量（如 MAINKEY）設為「不成立」。
- 編寫點擊鑰匙時變量變為「成立」的程式。

➤ 步驟 2：條件觸發開門

- 為門（MAIn doorL）添加條件：當 MAINKEY=成立時，門向右移動。
- 學生實作並測試，教師巡迴指導。

(iii) 進階任務：寶箱與問答系統（15 分鐘）

➤ 步驟 1：隱藏鑰匙

- 將鑰匙放入寶箱，設定寶箱需答對問題才能開啟。

➤ 步驟 2：編寫問答邏輯

- 示範如何為寶箱添加問題面板，並根據答案正確與否觸發「開啟」或「靜止」。

(iv) 遊戲重置與延伸思考（10 分鐘）

➤ 自動重置：示範遊戲完成（找到獸首）後 5 秒重置場景。

➤ 討論：

- 如何設計需要多把鑰匙的門？
- 如何讓寶箱問題隨機生成？

(v) 測試與分享（10 分鐘）

➤ 學生互相測試遊戲功能，分享遇到的問題及解決方法。

學習效能評估

評估分為三個層面，採用多元化的方法與工具：

1. **條件邏輯掌握度**：通過課堂實作檢查表記錄學生完成度。例如，85%學生能獨立設定變量並正確編寫觸發條件，15%學生需教師提示語法細節（如「=成立」的嚴格匹配）。
2. **互動功能實現完整性**：學生提交遊戲測試錄影，並進行同儕互評。結果顯示，70%學生能完成寶箱問答系統，30%學生需參考範例程式碼；部分學生在條件嵌套中出現邏輯錯誤（如未區分「答對」與「答錯」的動作）。

3. **創意延伸表現**：鼓勵學生提出創新方案，如「鑰匙顏色匹配門鎖」或「隨機生成問題」。約 10% 學生展現進階設計能力，其提案被納入未來課程的延伸案例。

評估結果將用於調整教學節奏，例如針對普遍困難點（如條件嵌套）增加課堂演示或提供圖解輔助。

評估目標	方法與工具	分析與結果
條件邏輯掌握度	課堂實作檢查表	85% 學生能獨立完成變量設定，15% 學生需提示「=成立」的語法。
互動功能實現完整性	遊戲測試錄影與同儕互評	進階任務中，70% 學生實現問答系統，30% 學生需參考範例程式碼。
創意延伸表現	學生提案（如多鑰匙設計）	10% 學生提出「鑰匙顏色匹配門鎖」的創新方案。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

1. 創新程度

- 情境化編程：將邏輯概念融入遊戲故事，降低學習門檻。
- 跨學科連結：四合隊探險可結合歷史或門的移動力學。

2. 持續性與普及意義

- 模組化設計：教案任務分層，可依學生程度調整難度。
- 推廣潛力：Delightex 平台免費版已滿足基礎需求，適合資源有限的學校。

3. 實踐困難與改良

- 困難點：問答系統的條件嵌套易混淆初學者。
- 改良方案：提供「條件判斷流程圖」輔助理解。

教學反思

1. 教師成長：

- 在教學過程中，教師進一步熟悉 Delightex 的「平行運行」指令，優化了互動流暢度。
- 發現學生通過「錯誤→偵錯」的過程更能深化理解，未來將設計更多引導式除錯活動。

2. 學生回饋：

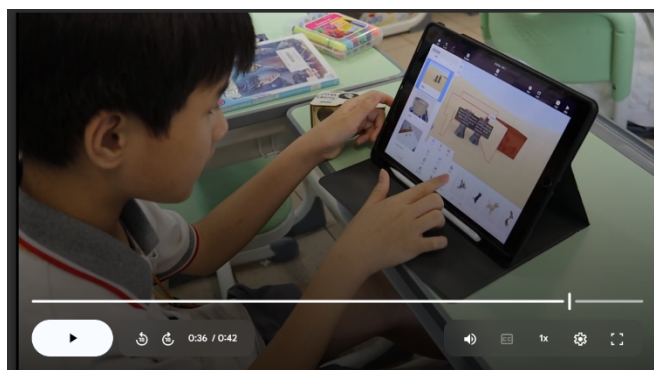
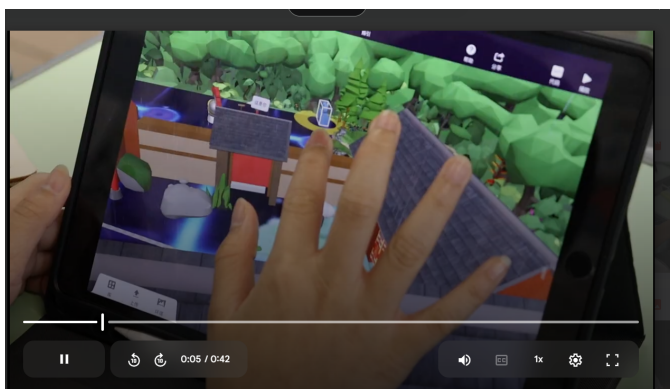
- 多數學生認為「寶箱問答」最具挑戰性，但完成後成就感顯著。
- 部分學生建議增加自由創作時間，例如設計額外關卡或角色。

3. 改良建議：

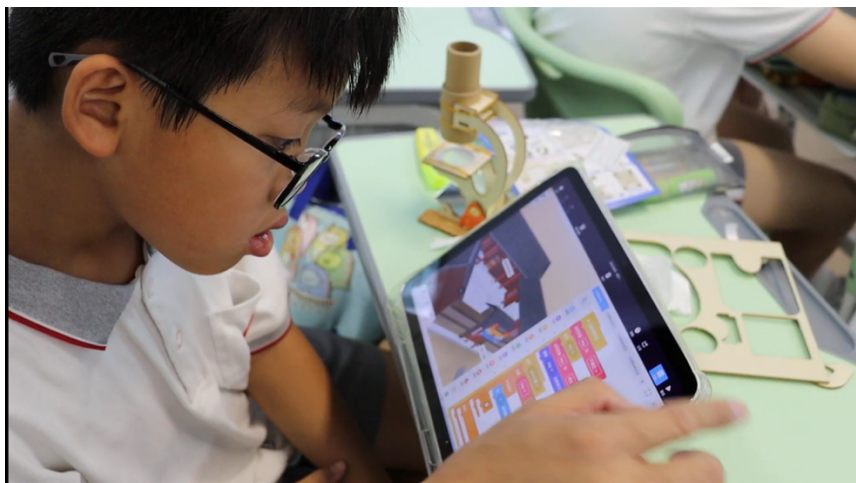
- 適異性教學：提供「簡易版」與「進階版」任務卡，例如簡易版僅需完成單一鑰匙開門，進階版加入計時挑戰。
- 技術支援：錄製 5 分鐘微課影片，重點講解變量設定與條件嵌套，供學生課後複習。



學生製作四合院場景



學生完成製作場景後，加入寶物及獸首



學生加入編程

3.25 嶺南大學香港同學會小學－AR 融入價值教育

支援範圍	VR 技術
應用科目	學校電腦科
適用年級	小學六年級
學習目標	1. 應用 AR 2. 製作 AR 場景
運用了的電子教學設備或工具	Kivicube

課堂簡介

現今，AR（擴增實境）已深入多個領域，改變人們的互動與體驗方式。在零售業，消費者能透過虛擬試穿、3D 商品預覽提升購物決策；教育與醫療則利用 AR 模擬手術或解剖模型，強化學習與診療精準度；工業應用上，工程師透過 AR 眼鏡遠程協作，即時獲取維修指引。有些遊戲結合實景互動，而導航、廣告、房地產也藉 AR 提供沉浸式體驗。隨著 5G 與 AI 發展，AR 正加速融入日常生活，成為虛實融合的關鍵橋樑。



教學階段	教學內容	備註
第一階段 (學校電腦科) (第 1 節)	準備工作 註冊賬號 打開 [Kivicube 官網] (https : //www.kivicube.com/)，用學校提供的 Google 戶口註冊並登錄賬號。	簡報，平板電腦
第二階段 (全方位學習) (第 2 節)	1. 設置識別圖（觸發 AR 的關鍵） 傳一張圖片作為 AR 的觸發識別。 2. 添加 AR 內容 3D 模型：支持 glTF/glb、FBX、OBJ 等格式，上傳後拖拽到場景中。 圖片/視頻：可疊加 2D 圖文或視頻作為 AR 疊加層。	要求：高對比度、無重覆紋理，建議 JPG/PNG 格式，分辨率不低於 800 x 600 像素。

	文字/按鈕：添加交互式文字或按鈕，設置點擊事件。 3. 調整內容屬性 - 位置/旋轉/縮放：通過場景編輯器調整模型的位置和大小。 - 動畫控制：為模型添加旋轉、平移等自動動畫，或設置觸發式動畫。 - 材質與光照：調整模型材質反光、透明度，或添加環境光效。 3. 設置交互事件 - 點擊交互 - 選中模型/按鈕，添加「點擊事件」→ 觸發動畫、跳轉鏈接、播放音效等。 示例：點擊商品模型彈出購買鏈接。	
第三階段 （全方位學習） （第 4 節）	4. 預覽與發布 實時預覽：在編輯器中點擊「預覽」，用 Kivcube APP 掃描二維碼測試效果。 5. 發布場景 完成編輯後，點擊「發布」，生成場景二維碼和鏈接。	

學習效能評估

教師運用多元評量方式促進學生學習成效，主要透過以下三種評估工具：

1. 課堂即時互動評量：教師透過教學觀察、提問引導與即時回饋，掌握學生學習狀況
2. 實作任務評量：學生透過小組討論完成學習任務，包含設計圖繪製與 AR 模型製作
3. 成果展示評量：學生製成 QR CODE 展示成果

這種多元評量方式結合進展性與總結性評量，全面評估學生的知識理解、實作能力與問題解決能力。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

1. 創新程度

技術簡化：

提供「無代碼」可視化編輯工具，用戶無需編程基礎即可設計交互式 AR 內容（如 3D 模型動畫、多圖識別聯動），降低 AR 創作門檻。

即時互動設計：

平台有個動互動設計，內置點擊事件，學生可以設計出互動而有趣味的 AR。

2. 持續性

跨領域應用潛力：

學生掌握 AR 技術後，可跨足教育（互動教學）、零售（虛擬試穿）、醫療（手術導航）、工業（遠程維修）、文旅（沉浸導覽）等領域，推動創新服務與體驗經濟，為未來虛實整合應用建立相關的關鍵能力。

3. 普及意義

低成本推廣 AR 技術：

AR 創作門檻大幅降低，無需高昂開發成本即可快速生成互動內容，實現技術普惠化。僅需智能手機即可體驗 AR 效果，擺脫專業設備限制，顯著提升技術普及度，讓更多人輕鬆接觸並應用 AR 技術

教學反思

一、教學目標達成度分析

1. 技術操作能力培養

- 成功引導學生完成「註冊→設計→發布」完整流程，90%學生能獨立產出基礎 AR 內容。
- 部分學生對「交互事件設定」邏輯較陌生，需增加「條件判斷」的階梯式範例（如：先教「點擊播放動畫」，再進階到「多按鈕切換模型」）。

2. 跨領域應用成效

- 學生能將 AR 技術連結價值觀教育及尋找寶物等中國歷史及文化場景，符合 STEAM 教育及跨學科全方位學習的目標。

二、教學方法與工具優缺點

項目	優勢	待改進之處
Kivicube 平台	直覺化介面降低技術門檻，即時預覽功能提升學生學習動機及成就感。	免費版功能限制多（如動畫種類少），需預先測試相容性。
小組實作	促進協作學習，以強帶弱。	部分組別需更明確角色分配，讓每位同學都可以動手做。
平板電腦設備	觸控操作直覺，適合 AR 體驗。	設備數量不足時，WebAR 替代方案加載速度較慢。

三、學生學習表現與困難

1. 高動機但專注力分散

- 學生對 AR 互動設計展現高度興趣，但易沉迷於模型動畫效果，忽略「使用者體驗」核心目標。
- **調整方案：**加入「5 分鐘原型測試」環節，強制暫停編輯，讓學生互評作品易用性。

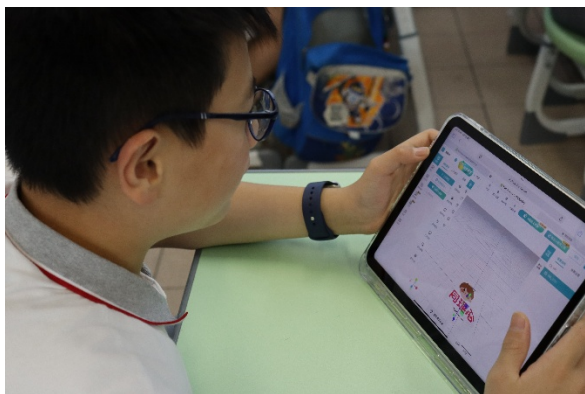
四、課程可持續性優化

1. 教師專業發展

- 舉辦「AR 教案共備工作坊」，收集跨學科應用案例。
- 導入「AI 輔助設計工具」：如用 Leonardo.AI 快速生成 AR 所需的 2D 素材。



圖一：小組協作



圖二：加入價值觀「同理心」元素，並加以解釋。



圖三：加入不同層次的圖示

3.26 東華三院鄧肇堅小學－飛行探秘

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

課堂簡介

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



學習效能評估

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

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

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

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

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

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

教學反思

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

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

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

3.27 東華三院鄧肇堅小學－益生菌的科學探秘

支援範圍	電子教學及 STEAM		
應用科目	常識科、學校綜合科學科		
適用年級	小學四年級		
學習目標	科技 （Technology）	● 使用顯微鏡觀察並記錄菌落形態。 ● 運用數碼工具（如平板電腦）記錄實驗過程與結果。	
	工程 （Engineering）	● 設計並執行自製乳酪的製作流程。 ● 學習無菌操作技術，培養科學實驗的嚴謹態度。	
	藝術（Arts）	● 繪製菌落觀察圖，並以創意方式呈現實驗結果。 ● 設計實驗記錄冊，結合圖文表達科學發現。	
	數學 （Mathematics）	● 量度材料比例（如牛奶與酵素的比例）。 ● 記錄時間與溫度變化，進行簡單數據分析。	
運用了的電子教學設備或工具	電子白板、Padlet、Canvas、顯微鏡		

課堂簡介

教學活動以四年級常識科「食物與維生素」課題作引入，延伸至科學教育學習領域，設計名為「益生菌的科學探秘」的跨科專題探究。活動旨在讓學生透過親手製作乳酪及進行細菌培養實驗，認識益生菌對人體健康的功能，並體驗完整的科學探究過程（PDAR 循環：規劃 Plan、實施 Do、分析 Analyse、反思 Review）。教學法上，學校採用了自主學習策略，引導學生從生活經驗出發，自行搜集資料、規劃實驗步驟，並透過動手實踐和小組協作來建構知識。過程中，學校強調「預測-觀察-解釋」(POE)的科學探究精神，讓學生在發現現象與預期不符時，能主動思考並尋求解釋。



電子工具的應用貫穿整個學習過程。學校利用 Canvas 作為主要平台，發放預習短片、學習材料及收集學生的實驗規劃。學生在實驗過程中運用平板電腦拍攝記錄操作步驟與觀察結果，並使用數碼顯微鏡觀察和拍攝菌落形態，使微觀世界變得清晰可見。最後，學生透過 Padlet 平台進行同儕互評，將學習延伸至課堂之外，促進自主與互動學習。

學習效能評估

評估目標：本次評估旨在全面了解學生在益生菌與微生物科學知識、科學探究、無菌操作、顯微鏡使用的過程技能、科學精神、協作、責任感等方面態度的表現，並檢視其自主學習與解難能力的發展。

方法與工具：學校採用了多元化的評估方法。老師透過課堂觀察、提問及檢視學習冊中的實驗流程圖和記錄，即時了解學生的理解程度與操作技巧。

總結性評估：（1）小組匯報，評估其表達、數據分析及結論能力；（2）學生根據清晰準則進行的自評與同儕互評，培養其元認知及明辨思考能力；（3）老師根據實驗嚴謹度、記錄詳盡度及成果質量進行的綜合評分。

分析與結果：從評估結果顯示，大部分學生能成功完成乳酪製作與細菌接種，並對科學探究流程有具體認識。學生在「實施與記錄」階段表現積極，動手能力強。然而，在「整理與分析」階段，部分學生在數據比對與結論推論上遇到困難，需老師更多引導。同儕互評環節反應熱烈，學生能給予具體的欣賞與建議，顯示出良好的溝通與批判思維。整體而言，活動有效提升學生的學習動機，並在實踐中強化了他們的科學素養。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

是次活動的創新之處在於將抽象的微生物概念，轉化為學生可親身觸及和操作的實體經驗。學校將家常的「製作乳酪」與專業的「細菌培養」結合，讓學生像科學家一樣進行探究，極具趣味性與挑戰性，能有效提升學習動機。教學法上，學校強調學生主導的「自主學習」與「探究式學習」，而非傳統的直接傳授，讓學生從規劃到反思都擔當主動角色，從而深化學習效能。

此活動具備良好的持續性與普及意義。課程設計所需材料成本低廉且容易購置，流程安全可控，非常適合在小學環境中推廣。活動可作為常識科「健康與生活」或科學科單元的固定教學內容。未來更可延伸發展，例如：引入數碼感測器量度乳酪發酵過程的 pH 值變化，融入數據科學元素；或與數學科更緊密地結合，進行更複雜的數據統計與圖表分析，進一步體現 STEM 教育的跨學科精神。

實踐上的主要困難在於確保無菌操作的嚴謹性，以及對課時的有效管理。未來改良方案可包括：製作更詳盡的無菌操作示範短片供學生預習，並在實驗室安排更多助教從旁指導，以確保衛生安全並加快操作流程。

教學反思

是次教學實踐對教師團隊而言是一次寶貴的專業成長機會。學校深刻體會到，只要提供適當的鷹架支援，如清晰的指引和流程圖模板，即使是小四學生也具備強大的自主學習與動手能力。學校在過程中學習到如何更有效地管理分組探究活動，何時應介入指導，何時應放手讓學生嘗試並從錯誤中學習。

為了克服「無菌操作」的困難點，學校透過分段示範，並將複雜流程分解，成功讓學生掌握基本技巧。對於學生在數據分析上的弱點，學校意識到未來需在數學科加強數據處理的基礎訓練，並在科學課中提供更結構化的分析框架，以協助學生梳理觀察結果。

從學生的熱烈回饋和投入程度可見，這種「從做中學」的體驗式學習能極大地激發學生的內在動機。有學生表示「從沒想過自己可以做出乳酪和看到細菌！」，這種成功感是傳統課堂難以賦予的。這讓學校反思，教育的核心不應僅是傳遞知識，更是創造能讓學生探索、體驗並獲得成就感的學習情境。是次活動成功將 STEM 教育變得生活化、趣味化，證明了自主學習策略在推動 STEAM 教育上的巨大潛力，學校將以此為藍本，開發更多類似的探究單元。

3.28 聖公會聖米迦勒小學－電流急急棒

支援範圍	編程和計算思維、機械及傳感器、電子教學及 STEAM
應用科目	數學科、常識科、視覺藝術科、學校電腦科
適用年級	小學五年級
學習目標	常識 1. 理解閉合電路與電流流動原理。 2. 通過遊戲學習應用一種或以上的電效應，例如：光效應、聲效應、磁效應等。 3. 設計並改良導電路徑以完成任務。 數學 1. 學生能搜集數據去評估遊戲的難易度，製作棒形圖，並利用 EXCEL 製作複合棒形圖整理及表達數據 視覺藝術 1. 學生已有知識：掌握簡化線條技法，能夠運用鐵線勾勒基本形體 2. 結合 STEAM 教育跨學科研習，梳理設計靈感，運用具有代表性的符號體現「禁毒行動」主題 3. 運用一筆畫手法實現形象的簡化呈現 電腦 1. 學生能利用 micro:bit 進行音效編程。 2. 學生能利用 micro:bit 進行 LED 編程。 3. 學生能把 micro:bit 與電流急急棒連結，形成閉合電路。
運用了的電子教學設備或工具	鱷魚夾接駁電線、銅線、蜂鳴器/LED、電池盒、2A 電池、micro:bit、Excel 的製作圖表功能、平板電腦、Padlet、PowerPoint、電子白板



課堂簡介

工程設計 學科知識	Ask / Goal Setting 確認需求、定義問題	Imagine / Planning 產生想法	Plan / Monitoring 制定 / 設計	Create / Evaluating 製作模型、測試模型	Improve / Revising 分析及檢討、改良方案
數學	資料搜集及統計，邀請同學試玩製成品	數據分析：邀請同學試玩製成品，以收集大數據，減低誤差，達成製作目標	利用 Google 試算表，製作複合棒形圖	- 製成品的第一輪測試製作棒形圖。 - 比較製成品的第一輪測試，與製成品改良後的第二輪測試的結果，製作複合棒形圖。	統計、比較及分析兩輪測試製成品的成功總數是上升還是下降
電腦	認識 micro:bit 基礎編程 - 事件、條件語句、數位信號引腳、顯示文字及 LED 圖案、播放音樂的應用		設計 Micro:bit 編程及其流程圖	電流急急棒 Micro:bit 編程	修改 micro:bit 編程或加入新功能，如加入計時功能、利用按鈕觸發開始遊戲
常識/科學	- 學習閉合電路 - 導體、絕緣體測試		- 設計電流急急棒 - 列明材料及畫設計圖初稿	- 製作電流急急棒 - 每位組員做測試 - 記錄測試的成功次數	- 找出可行的改良方案，實行一至二項改良 - 例如：改變鐵線電路設計、加入導體、絕緣體 - 畫出成功設計圖 - 總結電流急急棒閉合電路原理

工程設計 學科知識	Ask / Goal Setting 確認需求、定義問題	Imagine / Planning 產生想法	Plan / Monitoring 制定 / 設計	Create / Evaluating 製作模型、測試模型	Improve / Revising 分析及檢討、改良方案
視藝	- 透過藝術欣賞，學習抽象化的設計技巧 - 學習以簡單線條簡化形象	- 構思以視覺形象代表主題 - 運用腦圖分析及整理構思 - 製作靈感 mood board 整合設計思路	- 設計電流急急棒的鐵線草圖 - 以幾何圖形及粗線簡化輪廓線條 - 可用變形方式改變比例，強調特徵	初步製作 - 制定所需物料，尺寸 - 在草圖上扭鐵線 - 拍照記錄 - 填寫自評表反思	檢討初稿及自評表記錄，然後改良設計。 例如：簡化的設未能表達主題、難以扭出部分細節、部分太窄而令鉤子無法通過 = 無法進行遊戲
跨學科技能	手作能力/解難/自主學習/協作/創造力/溝通				

常識

1. 學生自行接駁閉合電路。
2. 分組完成電路遊戲。

數學

1. 學生就著遊戲「電流急急棒」的難或易的程度搜集兩次數據
2. 第一次數據為第一手數據，初步評估遊戲的難或易的程度
3. 學生獲得第一次數據後，改良「電流急急棒」的難或易的程度
4. 完成改良後，學生再搜集第二次數據，獲得兩次數據後，學生利用 EXCEL 製作複合棒形圖

視覺藝術

1. 組織設計思路 – 學生小組討論：(師生及生生互動)
 - 引導學生利用心智圖組織初步意念
 - 示範格式，以簡單文字或圖畫做記錄

- 各組完成心智圖後，拍照上傳至各組的 Padlet
- 老師作簡單分析結果及評價

2. 搜索素材圖片：(生生互動)

- 引導學生利用心智圖的結果搜尋相關圖片
- 各組員上傳 1-3 幅圖片至 Padlet (註)
- 邀請組員分享

註：Padlet 上的圖片將在課後打印，然後發還學生貼在研習冊。

3. 重溫視覺元素：線條以及簡化技巧 (師生互動)

4. 重溫單元二 – 鐵線動物的學習重點：以畢加索的公牛為例子，進行簡化時，觀察及尋找事物的特徵作為視覺符號。

5. 講解材料及設計初稿：(師生及生生互動)

6. 閱讀研習冊的設計要求。以圖片及短片展示預期效果，並鼓勵學生自行思考，共同列出以下設計限制：

- 路線需設置起點及終點，因此圖像設計需以「一筆畫」的形式設計
- 圖形的複雜程度與遊戲難度有關；兩個彎道為最低要求。
- 線與線的間距越窄，鉤子越難通過，難度會提升
- 路線的總長度不能超過 1.5 米
- 分辨材料特性，銅線為良好的導電體；而絕緣體，包括塑料、毛毛條、紙板等，可具備美觀及成為路線停頓點的作用

7. 照顧學習多樣性：

能力稍遜	能力一般	能力較佳
在個別指導下，簡化一個圖案，並畫一副草圖。	經過討論，自行畫出最少一幅草圖，並以麻繩測試長度。與組員商量選出更佳的设计。	嘗試設計更複雜的路線，並以麻繩測試長度。鼓勵進度快的組別試用平鉗調節銅線的形狀。

電腦

1. 介紹電流急急棒與 Microbit 連結的原理，如何達至形成閉合電路。
2. 展示加入 Microbit 的「電流急急棒」遊戲裝置進行試玩。
3. 探索及思考 Microbit 的編程步驟。
4. 為 Microbit 進行編程，並嘗試加入 LED 燈及音效的效果。

學習效能評估

常識

1. 學生能製作閉合電路遊戲及加入 Micro:bit。
2. 每位組員做測試。
3. 記錄測試的成功次數。

視覺藝術

1. 課堂活動期間，教師實時巡視各組表現並給予及時反饋；組員上傳的相關資料同步至 Padlet，供全班同學瀏覽並開展互評。
2. 課後教師檢查各組草圖，分析設計圖是否準確體現設計理念及符合路線設計要求，經討論後給出改進建議，指導學生在正式製作前完成修改。
3. 在與常識科、數學科同步教學過程中，持續為學生提供技術支援。

電腦

1. 在電腦科上，學習效能評估的部份會在測試及除錯時展現。學生把編程匯入至 Microbit 後，並與電流急急棒以鱷魚夾連結，學生便會為電流急急棒進行測試及除錯，了解 Microbit 能否發揮功用，為電流急急棒加入 LED 燈及聲音的效果。此時，不論老師或學生都即時觀察整個作品的運作，以達至即時反饋的效果。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

常識

1. 電路與銅線的連接困難，可能銅線生銹。
2. 電池未能推動 Micro:bit。

數學

1. 學生使用 EXCEL 的機會比較少，除了數據外，學生亦需要輸入多種資料在 EXCEL 內，如姓名、標題等，所以打中文對學生來說是其中一個難點。

2. 使用 EXCEL 製作複合棒形圖當中涉及多重步驟，而這些步驟需要資料正確才能最後生成出一個製作複合棒形圖，過程中學生會面對困難。

視覺藝術

1. 活動設計融合單元藝術家亞歷山大·考爾德的理念，運用抽象化與線條簡化手法開展設計。
2. 充分發揮電子教學工具的優勢，實現教學反饋的及時性與針對性。
3. 可通過靈活調整設計主題改變活動難度，並能持續與其他學習主題相結合，適用範圍廣泛。

電腦

1. 在傳統的電流急急棒加以改良，引入 Micro:bit 的附件效果，讓整個作品十分具有創意。透過基礎電學知識與 Microbit 科技結合，以遊戲與程式設計，能吸引學生的目光，並籍以培養學生的跨領域整合能力與創新思維，讓科學變得更有趣、更具未來感。

教學反思

常識

學生有興趣學習，也願意做測試及改良，但可能未連接好閉合電路，或是接觸到絕緣體，因此需要老師的協助。另外，銅線容易氧化，所以下年度可以轉為鐵線(適當粗度)。

數學

可以預先安排 EXCEL 的範本給學生，使學生更容易及更針對性地輸入數據，避免學生要進行多重步驟。

視覺藝術

本次教學活動的難點主要體現在兩個階段：

(一) 設計階段

- 多數學生已熟練掌握互聯網圖片搜尋技能，能夠自主開展討論與資料搜集，但由於「禁毒」主題的局限性，學生搜集的資料相似度較高，導致組間設計易出現元素重複。
- 部分學習能力較弱的學生難以設計出具有辨識度的圖形。
- 學生能夠理解包含起點和終點的路線設計要求，但在設計不重疊的線路時存在困難。

(二) 製作階段

- 學習能力較強的學生能夠運用鉗子依據草圖彎折出合適的形象。
- 部分設計過於複雜，導致後續數學測試的成功率極低。
- 銅線質地較硬，學生難以按照草圖精確彎折出預期圖案。

電腦

本次教學以加入 Microbit 的效果為目標，成功引導學生鞏固「閉合電路」的基本概念，也有效地讓學生成功進行編程。多數學生在操作過程中都能正確分辨不同材質的導電特性，並加入不同圖案和聲效的 Microbit 編程，以達至美化及完善整套的電流急急棒作品。

3.29 聖公會聖米迦勒小學－AI 人工智能垃圾分類回收箱

支援範圍	編程和計算思維、機械及傳感器、電子教學及 STEAM
應用科目	常識科、視覺藝術科、學校電腦科
適用年級	小學五年級
學習目標	常識 1. 理解垃圾分類的環境影響與技術解決方案。 2. 學習 AI（如：Teachable Machine、scratch）。 視覺藝術 1. 學生已有知識：三色回收桶和對應垃圾分類。 2. 配合「藍廢紙、黃鋁罐、啡膠樽」的顏色分類，設計和美化垃圾桶模型。 3. 鼓勵學生將環保理念融入設計，讓回收箱模型成為傳遞環保意識的載體。 電腦 1. 懂得在 Google Teachable Machine 建立 AI 垃圾分類模型。 2. 懂得將 Google Teachable Machine 垃圾分類模型連結至 Stretch3(Scratch)。 3. 透過 Stretch3 進行垃圾分類，由角色呈現結果。 4. 利用編程啟動 micro:bit 和伺服器馬達，開啟垃圾筒。 5. 提高環保的意識。
運用了的電子教學設備或工具	電腦、攝像頭、micro:bit、回收箱、電線、Stretch3(Scratch)、Scratch link、Google Teachable Machine、平板電腦、電子白板

課堂簡介

常識

已有知識

環境污染及人類活動所帶來的垃圾污染問題

引入

第一節：

1. 向學生介紹 AI 人工智能的工作原理，再利用短片進一步了解 AI 在我們的生活上的應用，並重溫可回收物品的分類。



2. 活動開始前先開學生講解整個活動的紀錄方式，利用網上資源共享平台 Padlet 進行紀錄，每一個步驟拍攝後上載到 Padlet 中並加以簡短描述。
3. 另外向學生說明過程中會有各種網上資源和檔案，需要下載並上載至 Google classroom 上備用。

發展

第二節：Teachable Machine/ Stretch/美化垃圾桶及界面

1. 向學生講解 Teachable Machine 的應用及操作步驟。
2. 先利用 Teachable Machine 網頁對學生事先準備的三類物品，包括可回收物品、不可回收物品及其他物品進行拍攝，整合出一個小型圖片數據庫以作備用。
3. 學生在 Teachable Machine 網頁上先作簡單測試。

在 Stretch 部份，老師與學生合作編寫出程式以配合回收箱的設計原理，包括：

1. 載入 Teachable Machine 網頁所整合的圖片數據庫
2. 辨認出物品類別後作出回饋(文字及舵機轉動打開回收箱的蓋子)

第三節：連結垃圾桶至 Stretch/ 美化垃圾桶及界面

1. 將完成的編程指令載入至 micro:bit 運行、測試和調整等。
2. 在測試的同時美化回收箱的外觀。

第四節：優化及預備匯報

1. 學生整理活動過程的相片，配合簡短的文字講解上載到 Padlet。
2. 學生完成實驗報告並上載。
3. 整理電線和舵機。

總結

第五節：學生匯報

視覺藝術

前期：

老師與學生復習鞏固「三色回收桶」知識，藍廢紙、黃鋁罐、啡膠樽分類，分組明確設計任務。

資料與設計：

- 小組在平板電腦搜圖構思，融入色彩與造型創意
- 結合廢物回收設計元素，鼓勵添加環保標語
- 為自己的組別設計垃圾桶和蓋頂五面的設計

展示：

小組在完成製作智能回收箱後，匯報設計理念，並進行跨組互評交流。

電腦

1. 介紹電流急急棒與 microbit 連結的原理，如何達至形成閉合電路。
2. 展示加入 microbit 的「電流急急棒」遊戲裝置進行試玩。
3. 探索及思考 microbit 的編程步驟。
4. 為 microbit 進行編程，並嘗試加入 LED 燈及音效的效果。

第一節：

Google Teachable Machine – 設定分類組別

1. 介紹 Google Teachable Machine AI 平台，開啟可回收垃圾、不可回收垃圾及其他物品三種分類。
2. 向學生指出，Google Teachable Machine 需要指導才能分辨不同的收垃圾。
3. 介紹如何指導 Google Teachable Machine，並拍照及上傳不同的垃圾照片，讓 Teachable Machine 學習。

Google Teachable Machine – 訓練模型

1. 利用手提電腦進行拍攝，訓練 AI 模型
2. 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，每種物件約 30-50 張圖片。

第二節：

Google Teachable Machine – 測試模型及匯出

1. 訓練模型後，讓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。如果效果不理想，讓學生找出原因後作改良。

(建議學生從不同角度拍攝圖片，及拍攝背景統一顏色等。)

Google Teachable Machine - 匯出模型

1. 指導學生匯出AI模型，保存網址稍後於Scretch3(Scratch) 使用
2. 指導學生儲存檔案及開啟舊檔。(存檔並上載到Google Classroom)

第三節：

Stretch3 - 簡介編程積木

1. 教授學生編程積木，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。
2. 介紹整個回收系統的運動流程及進行編程。
3. 製作垃圾分類角色檔案。
4. 加入 Google Teachable Machine 連結。

第四節：

microbit - 連結伺服器馬達

1. 進行 microbit 編程，當偵測到可回收垃圾時，垃圾桶會開啟。
2. 開始 scratch link 與 microbit 連結，並啟動伺服器馬達。
3. 調教開啟垃圾桶的伺服器馬達的角度

優化系統

1. 進行全面的測試及除錯

學習效能評估

常識

1. 學生先採樣，加入 Scratch 及 micro:bit，
2. 用 AI(Teachable Machine)測試物件是否回收，讓 micro:bit 接收並打開回收箱。

視覺藝術

評估目標:

1. 學生能夠依據「藍廢紙、黃鋁罐、啡膠樽」分類，設計美觀且具辨識度回收箱

方法、工具、分析及結果：

1. 設計草圖期間，組員之間討論能否突出垃圾分類
2. 課堂活動期間，教師實時巡視各組表現並給予及時反饋
3. 老師從設計草圖、課堂表現、作品完成度評價學生成果

電腦

在電腦科上，學生實際的學習效能評估多數在進行測試及除錯時，例如，他們在為 Google Teachable Machine 訓練模型後，再進行測試時，顯而易見，學生能即時觀察到 AI 系統的效能。又如在 Scratch 編程及動畫的部分，學生能進行互評，互相測試，並互相學習。再者老師也能透過的課堂觀察，即時了解學生的學習情況。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

視覺藝術

1. 創新：結合環保與藝術，強化設計實用性
2. 持續：可延伸至模型製作、AI 智能功能探索
3. 普及：校園展示或社區推廣，傳播環保理念

電腦

利用最新的 AI 模型(Google Teachable Machine)進行訓練及教學，是一種新穎的試驗。學生能勇於創新，嘗試訓練自己 GoogleTeachable Machine 的模型，並即時與 Stretch3 結合，加入 microbit 和伺服器馬達。成功製作可分辨的回收垃圾桶。讓學生體驗 AI 技術，強化學生對科技的濃厚的興趣。

教學反思

常識

1. 模型訓練時間太長，採樣也數據不足。
2. 學生有興趣以 AI 學習，但需要留意採樣數量及連接的線路問題，還有電腦的供電問題，因為當天學生未完成採樣或 Scratch 完成了一半，便沒有電，結果有部份組別的工作要重新再做。

視覺藝術

1. 問題：時間緊迫，電子工具應用不足。

現行教學中，單元總時長無法涵蓋電子設計具實操與藝術創作融合的教學目標，此外，活動依賴傳統手繪製作，未能以電子化工具提升創作效率與視覺呈現效果。

2. 改進：引入 Canva、AI 圖片生成工具教學，加強跨學科合作，優化課時安排。

工具教學升級：新增兩節專題課程，分別講授 Canva 模板設計與 Midjourney 圖像生成技巧，結合垃圾分類主題案例演示關鍵指令詞構建方法。

跨學科協作：聯合資訊科技科教師設計「AI 工具應用」工作坊，幫助學生將轉化意念為視覺語言。

電腦

1. 要讓學生運用 Google Teachable Machine 的 AI 技術、Scratch3(Scratch)、microbit 和伺服器馬達進行創作，是十分困難的。其中一個難點，便是在過程中，學生會遇到不少技術的問題，甚至是硬件上的問題。例如 AI 模型的訓練不足，導致整個回收系統不能運作、Scratch3 的編程不能匯入至 microbit、線材連結不良等等，太多的變數。
2. 學生對於 Teachable Machine 的理念及應用都能掌握的，因為當中學生所需的技能不複雜。
3. 學生對於 Scratch 及 microbit 則顯得較吃力，因為內容涉及多重元素，如編程的邏輯、編程的語言，即使已預先準備 template 給學生，但在解說上或實際操作上也面對困難。
4. 在接駁方面，學生基本上也能完成，但實際的背後理念未能完全掌握。
5. 認為活動內容集中使用一款的 AI 工具深化會較佳。

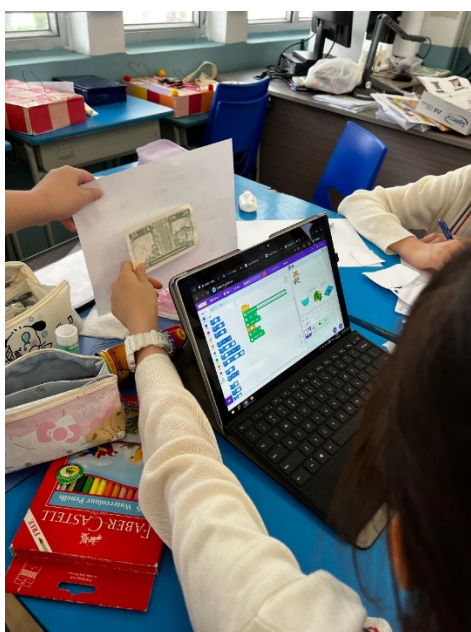
以下是學生上課情況的照片：



學生上課情況



學生上課情況



學生上課情況

3.30 聖公會聖紀文小學－電流急急棒

支援範圍	編程和計算思維，綜合科學專題
應用科目	常識科（學校科技課）
適用年級	小學五年級
學習目標	1. 透過實作，學生將能體驗到科技創新的樂趣，並了解到科技在我們日常生活中的重要角色。 2. 透過製作電流急急棒，學生學會選擇合適的物料（導電體及絕緣體）去製作一個閉合電路。 3. 透過專題賽作，激發同學對科技創新的興趣和熱情。
運用了的電子教學設備或工具	micro:bit

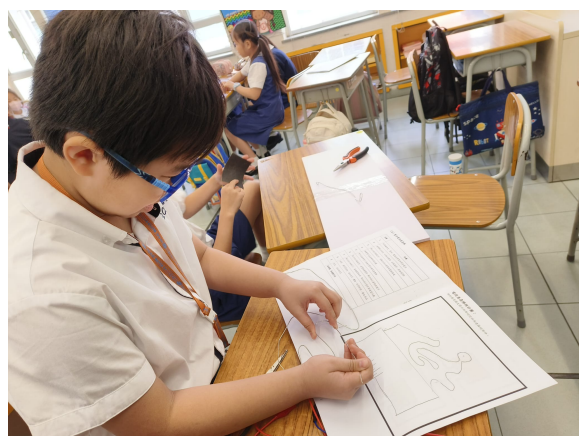
課堂簡介

科任老師為是次探究活動設計了學習活動小冊子及簡報，由介紹電流急急棒的背景開始，引導學生進行探究活動。



次序	課節	內容
1	1	● 講解電流急急棒的背景資料及學習目標。 ● 以閉合電路作為引入，介紹電流急急棒的原理
2	1	● 繪畫電流急急棒的設計圖 ● 分組討論、分工搜集準備不同作品材料
3	2	● 製作電流急急棒 A) 利用鐵線、膠板等組成基本外型 B) 加上鱷魚夾、電池、電燈泡等製作閉合電路
4	4	● 為電流急急棒加入編程 A) 使 micro:bit 感應到電路接通 B) 加入 micro:bit 編程，當電路接通時，會發出提示 C) 改良 micro:bit 編程，當遊戲開始時，會計算通電次數
5	3	● 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
6	2	● 統計及紀錄組員在一次遊戲中觸碰電棒的次數 ● 完成棒形圖

次序	課節	內容
7	2	- 由學生進行匯報 - 分享電流急急棒的設計意念、改良方法及製作過程中的反思、感想或困難等
	總數：15 節	



圖一：學生裝組電流急急棒



圖二：學生測試電流急急棒能否連接 Micro:bit



圖三：學生進行測試及調整



圖四：學生匯報設計概念

學習效能評估

本次研習的主要目標是讓同學了解和體驗閉合電路實際應用。透過製作電流急急棒，學校期望同學能夠學會選擇合適的物料（導電體及絕緣體）去製作一個閉合電路。加入科技元素（micro:bit），令效能提升。

此外，希望這個專題能夠激發同學對科技創新的興趣和熱情。透過實作，學生將能體驗到科技創新的樂趣，並了解到科技在我們日常生活中的重要角色。

學校盡可能安排在每次進行實體操作的課堂都會邀請多一位老師進行協作教學，這個安排除了能照顧學生個別學習差異及評估學生表現外，更重要是老師之間能互相觀摩和學習，促進專業交流，使每一節課堂不斷優化。

在評估學習效能方面，老師嘗試把整個學習活動分拆成小步驟，每節課堂都訂目標，老師透過課堂觀察來評估學生能否達到該課節的學習目標（例：製作閉合電路、利用絕緣體和導電體改良他們的製作、利用 micro:bit 編程電線被壓着時發光發聲等）。

每節課堂後科任老師會進行備課及檢討課堂成效，以調整教學步伐及策略，教師之間會特別提示要注意的地方。經過 13 節課堂後，大部份學生都能夠完成作品，學生能夠計算接觸電線的次數，利用絕緣體及導電體調節遊戲的難度。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

活動設計的創新程度

首先，本課程創新地整合了多學科知識與技能，打破了學科間的界限。它不僅涵蓋了常識科中的閉合電路、導電體與絕緣體等基礎知識，還融入了電腦科的 micro:bit 編程技能以及數學科的數據分析能力。在傳統教學中，這些知識往往被分散在不同學科中獨立教授，學生難以建立它們之間的聯繫。而在本課程中，學生能夠在一個具體的項目中同時應用和發展多方面的能力，體驗到知識的整合性和互補性。

特別是將 micro:bit 這一現代化編程工具引入傳統的電路學習中，讓學生能夠通過編程實現對電路的智能控制，如計數功能和音效反饋，這大大提升了傳統電路教學的技術含量和趣味性。學生不再僅僅是連接電線和電池，而是能夠通過程式設計來擴展電路的功能，這種結合體現了現代科技教育的發展趨勢。例如，在課程中，學生學習使用 micro:bit 的數位引腳來檢測電路是否閉合，並通過編程實現計數和音效反饋功能，這種結合使得傳統的電路學習變得更加現代化和有趣。

其次，課程設計採用了「工程設計循環」的教學模式，引導學生經歷從提問（Ask）、構思（Imagine）、計劃（Plan）、創造（Create）到改進（Improve）的完整過程。這種以問題解決為導向的教學方法，不同於傳統的知識傳授模式，它強調學生的主動參與和實踐操作。在課程中，學生首先需要理解問題（如何製作一個既有趣又有挑戰性的電流急急棒），然後通過頭腦風暴和資料搜集來構思可能的解決方案，接著制定詳細的計劃（包括設計圖和材料清單），再動手製作原型，最後根據測試結果進行改進和優化。

這種迭代式的學習過程不僅培養了學生的設計思維和創新能力，還讓他們體驗到工程師解決實際問題的工作方式。特別是在「改進」階段，學生需要根據測試結果對自己的作品進行反思和優化，這種迭代式的學習過程培養了學生的明辨性思考和持續改進的意識，這是傳統教學中較少涉及的能力培養。例如，當學生發現自己設計的電流急急棒太容易或太難時，他們需要分析原因並調整設計，這種基於實證的改進過程是真實工程實踐的縮影。

活動設計的持續性

課程中所使用的材料和工具具有良好的可重複使用性和擴展性。micro:bit 作為一種多功能的可編程微控制器，不僅可用於本課程的電流急急棒製作，還可應用於無數其他項目中。學生一旦掌握了基本操作，就能將這些技能遷移到其他創新項目中，如智能家居裝置、環境監測系統或互動藝術裝置等。

同樣，課程中使用的基本電子元件如 LED 燈、蜂鳴器等，也都是常見且實用的元件，學生可以在未來的項目中繼續使用。這種材料的可持續使用性，不僅降低了教學成本，也為學生提供了持續探索的可能性。例如，學生可以利用已有的 micro:bit 和電子元件，在課後自主設計和製作其他創新項目，如聲控燈、自動澆水系統或簡單的機器人等，這種自主學習的能力是終身學習的重要基礎。

此外，課程中的「改良」環節也培養了學生持續優化和完善作品的意識，這種不斷追求進步的態度，是終身學習能力的重要組成部分。學生學會了如何根據測試結果和用戶反饋來改進自己的設計，這種迭代式的學習方法不僅適用於本課程，也適用於他們未來面對的各種學習和工作任務。例如，當學生發現自己設計的電流急急棒太簡單或太複雜時，他們需要分析原因並調整設計，這種基於反饋的改進過程是持續學習和成長的核心。

活動設計的普及意義

本課程所需的教學資源和材料具有較高的可及性和經濟性，這是普及推廣的重要基礎。課程中使用的基本電子元件如 LED 燈、蜂鳴器、電池盒等都是常見且價格合理的材料，大多數學校都能輕易獲取。例如，一個基本的電流急急棒套件（包括電池盒、LED 燈、蜂鳴器、鐵線和鱷魚夾）的成本通常不超過 50 港元，這對於大多數學校來說是可以負擔的。

而 micro:bit 作為一種專為教育設計的微控制器，已在全球範圍內廣泛應用於 STEM 教育，具有成熟的供應鏈和豐富的教學資源支持。香港教育局也曾推動 micro:bit 在學校的應用，許多學校已經配備了這種設備。即使對於尚未配備 micro:bit 的學校，也可以選擇使用更基礎的電池版電流急急棒作為替代方案，這種靈活性增加了課程的普及可能性。這種材料的易獲取性，使得課程能夠在不同資源條件的學校中實施，不會因為設備或材料限制而影響推廣。

本課程的跨學科整合特性也增強了其普及意義。課程將常識科的電學知識、電腦科的編程技能和數學科的數據分析有機結合，這種整合不僅豐富了學習內容，也為不同學科教師提供了協作的機會。在實際推廣中，可以根據學校的課程設置和教師專長，調整各學科內容的比重和深度，使課程更好地融入現有的教學體系。

教學反思

這個教學計劃由構思到實行都非常感謝香港大學團隊的專業支援，當中包括多次共同備課、教師工作坊、協作教學及觀課和評課。透過指導學生製作電流急急棒，學校深入理解如何將抽象的閉合電路概念轉化為具體可操作的實物，這種轉化過程對學生理解科學原理至關重要。

在指導學生編寫 micro:bit 程式時，學校學會了如何將複雜的編程概念簡化，使五年級學生能夠理解並應用條件語句、數位信號引腳等概念。特別是在設計計數功能時，學校需要思考如何讓學生理解變數、條件判斷和事件觸發等抽象概念。通過將這些概念與電流急急棒的實際操作相結合，學生能夠直觀地理解程式的運作原理。

從學生的反應來看，對製作電流急急棒表現出濃厚的興趣，尤其學生知道製成品是可供娛樂，表現特別投入，課後仍希望繼續深入研究相關裝置的製作。學生也能夠按照老師的指示順利完成各項步驟，例如使用電夾固定電線及連接閉合電路等，過程中並無太大困難。但有些學生的設計圖過於複雜，製作時才發現鐵線無法支撐，需要更改設計。編程方面，大部份學生能夠掌握基本操作，做到當觸碰到電線或導電體時 LED 燈會亮起及蜂鳴器發出聲音，但在進階編程（如累積觸碰次數）時則遇到挑戰。

儘管如此，學生遇到困難時，也會通過不斷的試驗，務求令到設計能順利運行，例如檢視是否連接好整個閉合電路，編程程式有否錯誤。此外，學校也引入分層教學策略，為不同能力的學生提供不同難度的任務。例如，對於基礎能力較好的學生，可以鼓勵他們嘗試加入計時功能、音效反饋或更複雜的遊戲規則；對於需要更多支持的學生，則可以提供更詳細的步驟指引和更簡化的任務要求。這種分層教學不僅能照顧到不同學生的需求，也能為每個學生提供適當的挑戰，促進他們在自己的能力範圍內取得最大進步。特別是在試玩其他組別製作的不同難度電流急急棒環節，學生之間的互動與交流促進了同儕學習。他們不僅比較不同設計的難度和創意，還相互學習對方的設計理念和技術實現方法。

最後，學校可以增加更多與日常生活相關的應用案例，幫助學生理解閉合電路在生活中的廣泛應用，從而增強學習的實用性和意義感。例如，可以引導學生探討家中的電器開關、門鈴系統或簡單的警報裝置如何應用閉合電路原理。這種生活化的教學方式，能夠幫助學生建立知識與實際應用之間的連結，提高學習的遷移性和持久性。

3.31 聖公會聖紀文小學－人工智能泊車系統

支援範圍	人工智能、智慧城市
應用科目	常識科（學校科技課）
適用年級	小學六年級
學習目標	1. 認識萬向輪小車和人工智能泊車系統的運作原理。 2. 學習組裝萬向輪小車的各個部件，從而理解基本的機械結構。 3. 透過編程，設計出一個自動泊車的程式，目標是模擬車輛如何安全地停入泊車位。
運用了的電子教學設備或工具	micro:bit、HuskyLens 人工智能鏡頭、KittenBot 擴展版、萬向輪小車

課堂簡介

科任老師為是次探究活動設計了學習活動小冊子、簡報及製作了各項步驟的影片，由介紹人工智能泊車系統的背景開始，引導學生進行探究活動。

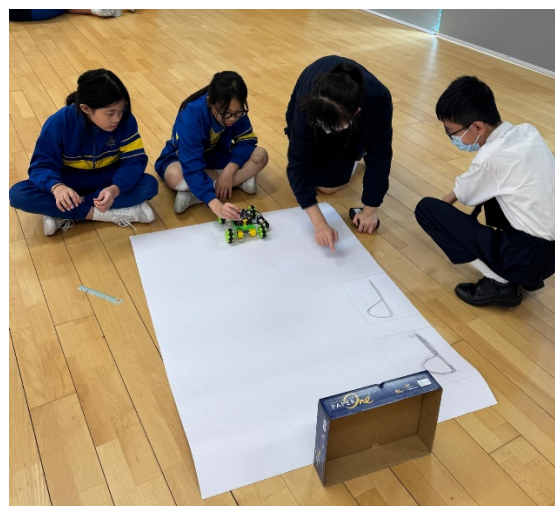


次序	課節	內容
1	1	● 講解人工智能泊車系統的背景資料及學習目標。
2	2	● 每組派發 1 架萬向輪小車，學習如何組裝。 ● 組裝部分：4 個馬達（由學校安裝）、4 個車輪、micro:bit 擴展版、插線、安裝 micro:bit
3	2	● 教授萬向輪（麥克納姆輪）的原理及應用。
4	3	● micro:bit 編程[A]：控制萬向輪小車的移動方向（向前、向後、平移向右、平移向左）。
5	3	● 在萬向輪小車的車頭設置 HuskyLens 的支架（用 3D 打印機印製）。 ● Micro:bit 編程[B]：因應 HuskyLens 辨別不同箭咀方向/圖案而有相應動作（向左、向右、向後移動）。 ● 訓練 HuskyLens（訓練辨別不同箭咀方向/圖案，例如「P」） [箭咀/圖案由老師提供]。
6	2	● 各組在地圖上設計泊車系統路線。 ● 透過訓練 HuskyLens 及 Micro:bit 編程，使萬向輪小車能辨

次序	課節	內容
		別指定圖案，然後進行 L 形泊位（平移向左）。 ● 操作測試及改良。
7	2	● 各組在地圖上設計泊車系統路線。 ● 挑戰題：透過訓練 HuskyLens 及 micro:bit 編程，使萬向輪小車能辨別指定圖案，然後進行 U 形泊位（平移向右及向後）。 ● 操作測試及改良。
	總數： 15 節	



圖一：學生裝組萬向輪小車



圖二：學生測試萬向輪小車能否辨認圖案來移動



圖三：學生進行測試及調整



圖四：學生設計人工智能泊車系統的地圖，加入 Art 元素



人工智能泊車系統：U 形泊位（平移向右及向後）

<https://youtu.be/fNvNa6cesU4>

學習效能評估

在這次的學習活動中，主要目標是讓學生認識萬向輪小車和人工智能泊車系統的運作原理，並通過實踐活動來鞏固這些知識。在過程中學生需要動手組裝萬向輪小車的各個部件，從而理解基本的機械結構。學校團隊盡可能在每次進行實體操作的課堂都會安排多於一位老師進行協作教學，協作教學的好處除了能照顧學生的個別學習差異及評估學生的表現外，最重要是老師之間的互相觀摩和學習，促進專業交流，使每一節課堂不斷優化。

在評估學習效能方面，老師嘗試把整個學習活動拆為各個步驟，每節課都訂有目標，老師透過課堂觀察來評估學生能否達到該課節的學習目標（例：組裝萬向輪小車、利用 Micro:bit 控制萬向輪小車的移動方向、訓練 HuskyLens 等）。

每節課堂後科任老師會進行備課及檢討課堂成效，以調整教學步伐及策略，老師之間會特別提示要注意的地方，如有需要會拍攝教學影片，期望學生能夠自行完成各項任務。經過 15 節課堂後，大部份學生都能夠成功完成人工智能泊車系統 **L 形泊位**（平移向左），更有部分學生成功挑戰更高階的 **U 形泊位**（平移向右及向後）。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

現代城市化急速發展，汽車的需求不斷增加，人工智能泊車系統不單能提高了停車的便捷性和效率，通過優化泊車流程，從而降低城市交通擁堵。是次活動「人工智能泊車系統」結合了多個教學元素，包括：機械原理、機械組裝、人工智能元素、人工智能素養、編程及地圖設計的教學。學校在是次活動選用了萬向輪小車，這款小車的車輪設計比較特別，使它可以在狹小的空間內作出全方位的移動，特別在貨倉搬運會應用到。

透過製作能夠人工智能泊車系統，學校希望同學能體驗到科技如何有助於解決真實的交通問題，並且了解人工智能泊車系統在現代城市交通管理中的重要性。

S 科學	1. 探討智能泊車系統中感測器與 HuskyLens 圖像辨識技術的基本原理。 2. 分析萬向輪小車行駛方向的力學原理。
T 科技	1. 應用 Micro:bit 傳感器、HuskyLens 人工智能鏡頭及 KittenBot 擴展版。 2. 編寫條件語句和控制程式，使車輛在識別到指示後自動啟動泊車程序。
E 工程	1. 設計並製作以萬向輪為基礎的車體平台，實現車輛全方向移動和精準泊車。 2. 應用設計循環，從構思設計開始，不斷優化設計。
A 藝術	設計人工智能泊車系統的地圖，規劃泊車的位置。
M 數學	萬向輪小車的行走距離和時間成正比，留意時間的單位（ms[毫秒]）和距離單位（cm）。

由於學校學生較少模型組裝的經驗，而是次活動需要學生使用螺絲批和組裝不同組件，需要老師多點提示和支援。至於在編程和訓練 HuskyLens 方面，學生因為有上學年的經驗，反而較易掌握。老師亦有按需要分步驟拍片示範，並在課堂分步展示，使學生能夠易於跟隨步驟，提升作品的完成度。

教學反思

這個教學計劃由構思到實行都非常感謝香港大學團隊的專業支援，當中包括多次共同備課、教師工作坊、協作教學及觀課和評課，雖然在教學過程中遇到不少困難，例如萬向輪小車移動時的不穩定、訓練 HuskyLens 的效果等，但經過香港大學團隊和學校老師的共同探究，整體教學效能都是理想的，大部份學生都能夠成功完成人工智能泊車系統 **L形泊位**（平移向左），更有部分學生成功挑戰更高階的 **U形泊位**（平移向右及向後）。這次安排了 15 個課節進行教學，建議下學年可以預留更多課節讓學生作最後測試和程式的調整，使更多學生能夠完成較高階的 **U形泊位**。

由於這次是學校第一次讓學生自行組裝萬向輪小車，有部分部件需要預先安裝以便學生操作（如果正負電線調轉了會影響萬向輪小車的移動方向），科任老師邀請了一些動手能力較高的六年級學生預先為所有萬向輪小車安裝馬達，過程順利，老師事後高度表揚協助的學生，使學生更有投入感和成功感。隨後老師在大班課堂再指導學生安裝餘下部分（例：擴展版、車輪等），學生感到很有興趣，但在過程中學生需要使用螺絲批，建議下學年可以先教學生如何用螺絲批來安裝螺絲，避免學生太大力「扭螺絲」使部件受損。此外，萬向輪小車上擴展板和 HuskyLens 接駁的電線較易鬆脫，建議下學年再訂購新的接駁線。HuskyLens 辨認圖案的穩定性亦會影響萬向輪小車的行走路徑，建議請學生在地圖上的各個位置都畫上記號（例：放置圖案的位置、訓練 HuskyLens 的位置），盡量減少每一次測試的變數，加強穩定性。

總括來說，是次教學計劃「人工智能泊車系統」讓學生能體驗如何應用人工智能來解決生活中的問題，透過動手操作，學生設計出一個人工智能自動泊車系統，模擬車輛如何安全地停入泊車位，這個過程幫助學生將理論應用於實際情境中。

3.32 天水圍循道衛理中學－如何透過色光提升室內水耕種植的產量？

支援範圍	機械及傳感器、編程和計算思維、綜合科學專題、智慧城市、電子教學及 STEAM
應用科目	科學科、資訊科技科、數學科
適用年級	中學三年級
學習目標	知識 1. 學生能了解水耕種植概念，認識植物光合作用原理及不同色光對植物生長的影響。 2. 學生能掌握 micro:bit 的編程、利用不同傳感器及裝置，如繼電器、溫度/濕度傳感器、LED 燈帶及 LCD 顯示屏製作能偵測環境變化的專題。 3. 學生能了解物聯網平台（如 ThinkSpeak）在數據監測與分析中的應用。 態度 1. 鼓勵學生發揮創意，設計優化水耕種植環境的智能方案。 2. 培養學生嚴謹的科學探究精神，注重數據收集與分析。 3. 激發學生對 STEAM 教育學習熱情，勇於嘗試和解決實驗問題。 技能 1. 學生能運用 micro:bit 及電子組件進行電路連接和編程，實現光照自動化控制。 2. 學生能操作傳感器收集環境數據。 3. 學生能透過 Wi-Fi 模組將 micro:bit 連接至 ThinkSpeak 平台，實現光照、溫度、濕度數據上傳與實時監測。 4. 學生能運用 Google Sheets 整理、分析實驗數據，並繪製圖表。
運用了的電子教學設備或工具	micro:bit、micro:bit 擴充板(Super:bit)、繼電器、不同顏色的 LED 燈帶、溫度濕度感應器、LCD 顯示屏、IoT 平台：ThinkSpeak、iPad、Google Sheets、Google Classroom、Google Sites、PowerPoint、Canva

課堂簡介

專題透過自主學習，引導中三學生以 STEAM 教育方式探究「如何透過不同色光提升室內水耕種植的產量？」。學生分組合作，從問題探究、實驗設計、系統搭建到數據分析，作全面參與的學習過程。



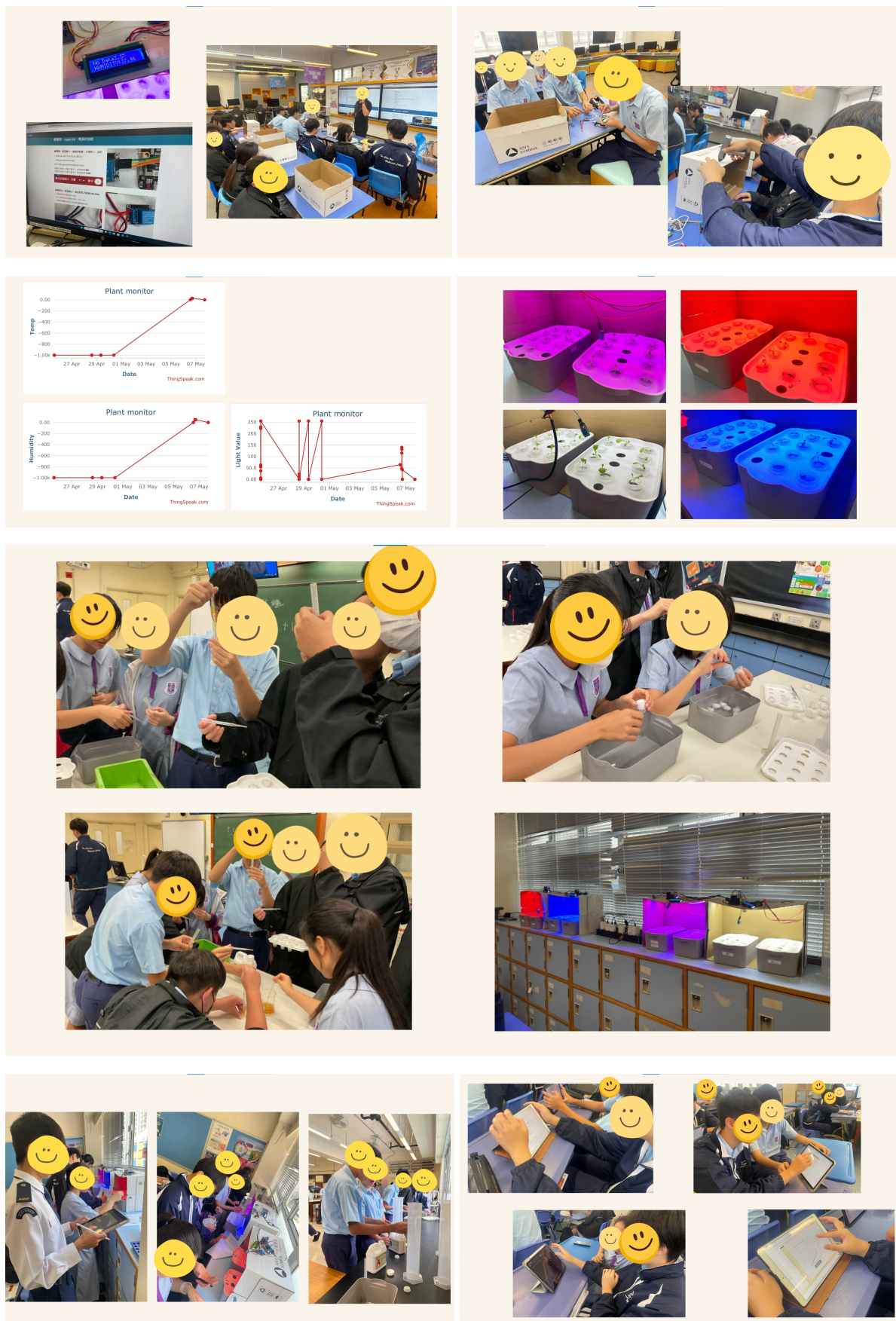
透過跨學科模式，學生於科學堂延伸中三科學課程中「可見光譜」的課程內容，思考提升室內種植產量的方法，以應對可持續發展和糧食安全的議題，繼而利用水耕羅馬生菜，設置不同變項，設計探究實驗。學生繼而於電腦堂利用 micro:bit 和 ThinkSpeak (IoT 平台) 搭建 IoT 植物生長環境監察系統，製作能定時開關光照系統的 LED 燈箱，自動實時量度及紀錄植物不同生長環境數據。學生每天量度及記錄羅馬生菜的生長參數後，於數學堂學習應用估算、統計等方法分析，學習利用 Google Sheets 製作合適圖表呈現實驗結果。最後於科學堂作數據匯報，作進一步討論、歸納和結論。

教學法應用：自主學習、專題研習、合作學習、探究式學習、跨學科學習。

活動設計內容：

課堂	目標	教學內容
科學 1 節	問題導入 與 背景研究	- 從中三科學「可見光譜」的課程內容延伸至不同波長光照對植物生長的影響，扣連可持續發展和糧食安全議題，引發學生學習動機，探討「如何透過色光提升室內水耕種植的產量？」 - 教師介紹水耕種植的基本原理、優點（節省空間、節水、無土）及常見的水耕系統類型。
	實驗設計 與 系統構思	- 學生每班分 8 組，運用已有知識(包括公平測試)和經驗針對探究題目設計實驗。 - 包含自變量、因變量和控制變量、如何利用不同色光（例如：紅光、藍光、白光、紅光+藍光）、監測生長環境因素及量度植物生長參數。每色光由 2 組負責。 - 藉師生與生生提問及討論，共識理想可行的方案。
電腦 2 節 及 課外 時間	系統搭建 與 編程實踐	- 在電腦課上，教師教授如何使用 micro:bit 進行語音識別來控制 LED 燈，並使用 App Inventor 來建構設備控制應用程式。人工智能語音識別技術亦被納入教學課程中。 - 學生參考老師預備的 Google Sites，分組設計並搭建一個利用 micro:bit 控制 LED 燈定時開關的不同色光水耕系統，供羅馬生菜生長實驗使用，以找出最有效提升室內種植產量的色光。 - 有關水耕系統能探測、顯示和上傳多項影響生長和產量的環境數據至 ThinkSpeak (IoT 平台)作監察。
科學 1 節 及 課外 時間	照顧植物 與 數據收集	- 學生分組完成羅馬生菜幼苗的移植，並開始關於不同光譜影響植物生長的科學探究，並定期更換調配營養液。 - 學生每天測量羅馬生菜的生長參數，持續 21 上課天。 - 利用 Google Sheets 與班內同學分享實驗數據，既可模擬科研團隊，同時增加實驗樣本的數量，減低生物個體差異引至的誤差，提升探究的信度。
數學 2 節	數據收集 與 成效評估	- 在數學課上，學生學習應用估算方法，填補非上課天的量度數據，並運用平均數、四分位數、斜率、中位數和折線圖等統計分析方法，呈現、理解和描述實驗結果。 - 學生運用 Google Sheets 整理數據，並繪製圖表。
科學 1 節	總結及反思	學生於科學堂報告實驗結果、分析實驗誤差來源、討論及建議改善方法，歸納合理結論。

以下是學生上課情況的照片：



學生上課情況

學習效能評估

是次學習活動透過進展性評估（觀察課堂表現及課後持續的實驗跟進表現、口頭提問、ThinkSpeak 數據監測、植物生長參數原始數據紀錄冊）及總結性評估（系統功能測試、Google Sheets 實驗數據整理及分析圖表、小組互評、自評），了解學生於學習課程中對植物生長、水耕知識、STEAM 教育實驗設計與實施、協作、自主學習、系統搭建、編程控制、數據收集分析及成果展示的能力。評估工具主要為量表、Google Forms 和 ThinkSpeak 平台數據記錄。

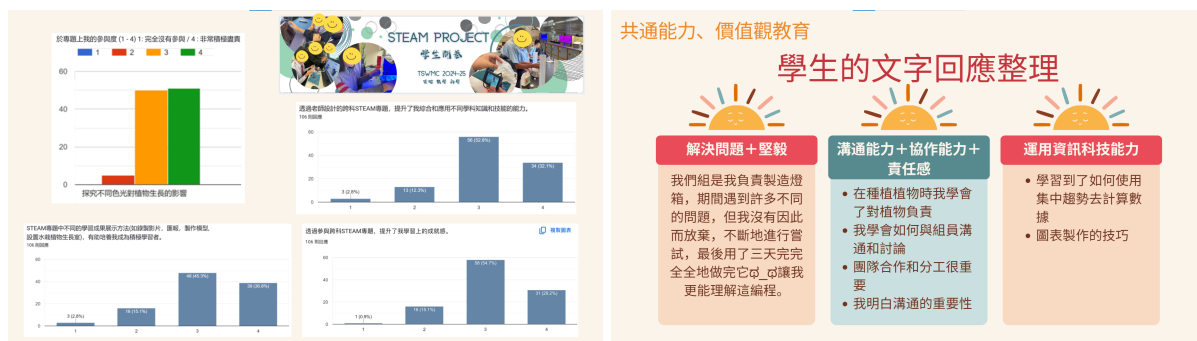
透過以上多元評估，得以全面了解學生在編程、硬體應用、科學探究、數據處理、知識整合及應用方面的學習成效。學生能與組員分配角色，藉分工、討論、協作、解難，完成整個探究活動。過程中不同組別學生均能展示自主學習能力，包括反覆測試和改良持時開關色光的 IoT 種植室、持續細心觀察不同色光種植室的運作情況、持續於課外時間主動定時量度羅馬生菜的各項生長參數和更換水耕營養液。部份高能力學生更能夠從一手實驗數據對比網上資料和細心觀察中，指出合理的實驗誤差來源，充分展現自主學習精神，亦能在忠於實驗結果的前題下，細心探討問題所在和提出建議，高度體現科學探究精神、邏輯思維能力和分析能力。學生在系統搭建測試中，超過 90% 的組別能成功實現定時光照和數據上傳功能。這些具體成果量化了學生的學習進步和專題成效。

從學生問卷中喜見共約 95% 學生表示自己於是次 STEAM 教育學習活動中積極盡責，表示自己非常積極盡責的更高達接近 5 成(48.1%)。此外，約 85% 學生表示同意/十分同意(52.8%同意，32.1%非常同意)跨科 STEAM 教育專題提升了自己綜合和應用不同學科知識和技能的能力；84% 學生表示同意/十分同意(54.7%同意，29.2%非常同意)跨科 STEAM 教育專題提升了自己學習上的成就感；82% 學生表示同意/十分同意(45.3%同意，36.8%非常同意)STEAM 教育專題中不同的學習成果展示方法(如錄製影片，匯報，製作模型，設置水栽植物生長室)，有助培養自己成為積極學習者。

以下是學生對課程的回饋：



學生的回應



課程分析

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

是次活動設計結合智能控制與植物科學，強調實驗設計與數據分析，以真實世界問題為導向，實現跨學科深度融合。而智能水耕系統具可擴展性（加入更多傳感器、遠程控制、AI 決策），可進行長期實驗，並可推廣至社群。活動亦能提升糧食安全意識，培養未來農業科技人才，啟發創新思維，推動綠色生活，為發展智慧城市中的可持續食物生產模式奠定基礎。然而，由於每個程式在運行上有時間誤差，此實踐教學活動的定時系統於運作上仍待進一步改良；此外，硬件組裝與程式測試需要較小的師生比例協助才能暢順進行。

教學反思

自主學習、動手實踐、跨學科整合的重要性有賴教師角色轉變和技術支援。而透過自主學習推動 STEAM 教育在探究植物生長與智能農業方面潛力巨大，學生在探究和解決實際問題中展現學習熱情和創造力，亦真實體驗到扣連學科知識的強大力量和可行性。教師從教學過程學習的新知識和技能有助更深入理解跨學科整合，掌握更多電子教學工具應用，提升引導和促進學生學習的能力。

是次活動宜選擇生長週期短的植物，安排於活動完結時一同收割及享用種作物可進一步提升學生成就感，正面鼓勵學生運用科技改善生活的態度。

總體而言，本次專題報告的教學實踐證明了透過自主學習策略推動 STEAM 教育的有效性。它不僅提升了學生的科學素養、計算思維能力和數據分析能力，更重要的是培養了他們解決實際問題的綜合能力和對未來農業科技的興趣。未來，學校將繼續探索和完善此類教學模式，為學生提供更多有意義的學習體驗。

3.33 天水圍循道衛理中學－如何提升市民的垃圾分類回收率？

支援範圍	機械及傳感器、編程和計算思維、人工智能、智慧城市、電子教學及 STEAM、綜合科學專題
應用科目	科學科、資訊科技科、數學科
適用年級	中學三年級
學習目標	知識 1. 學生能認識聯合國制定的「可持續發展目標」(SDGs)、香港垃圾分類回收現況、挑戰及重要性。 2. 學生能了解人工智能技術在智能回收系統中的應用。 3. 學生能掌握 micro:bit、HuskyLens 及舵機的基本功能與編程。 4. 學生能為產品設置問卷，從一手數據中體會數據運用與誤用的重要性。 態度 1. 培養學生環保責任感及公民意識，主動參與回收。 2. 激發學生對 STEAM 教育學習興趣，勇於探索和解決問題。 3. 培養學生協作精神，有效溝通合作。 技能 1. 學生能運用 micro:bit 及電子組件進行電路連接和編程，實現自動化控制。 2. 學生能操作 HuskyLens 進行物件識別及分類。 3. 學生能運用統計學處理 Google Forms 收集的數據，分析用家對回收箱的效能的意見。 4. 學生能分析數據，評估方案成效並提出改良。 學生能運用 Canva 製作簡報，展示學習成果。
運用了的電子教學設備或工具	micro:bit 控制器、micro:bit 擴充板、HuskyLens 視覺識別裝置、Servo Motor (舵機)、平板電腦、Google Forms、Google Classroom、Google Sites、PowerPoint、Canva

課堂簡介

本專題報告透過自主學習，引導中三學生以 STEAM 教育方式探討「如何提升市民的垃圾分類回收率？」。學生分組合作，從問題探究、方案設計、原型製作到成效評估。



專題由科學課堂引入環境議題，學生分組匯報，帶出垃圾回收現況及迫切性，進而引學生發探究問題，思考如何提市民參與分類回收。於電腦課堂進而實行方案設計、以人工智能識別垃圾類別，自動開啟該類別分類回收箱。最後於數學課堂為產品設置用家問卷，並於課外時間進行產品測試，收集用家數據，分析各組的產品成效，於數學課堂作出成果匯報。

活動設計內容：

課堂	目標	教學內容	教學法
科學 3 節	問題導入 與 背景研究	● 延伸初中科學課程中的「使用物料帶來的環境問題」及「應對應用金屬和塑膠帶來的環境問題」，3-4 人一組，自選進深探究題目、分組分工閱讀 Google Classroom 老師提供的參考閱讀材料及自行搜尋資料，製作 3-5 分鐘的匯報短片上載 Google Classroom 遞交，課堂內即場播放，同學於派發的筆記中自行撰寫筆記，從而學習各題目的內容。各組匯報設即場問與答環節，老師亦從中點撥、提問、轉問、追問，增強知識的準確性和完整性。 ● 最後歸納出提升市民的垃圾分類回收率為達至可持續發展目標的其中重要一步。 ● 探究題目： A. 介紹海洋、固體廢物、和快時尚引致的污染問題 B. 介紹可持續發展目標及 SDGs 目標 12 和 15，及實踐例子 C. 介紹如何應對應用金屬和塑膠應用帶來的環境問題：垃圾回收的分類，及入樽機先導計劃	• 自主學習-「四學」(自學、共學、互學、導學) • 合作學習： Jigsaw reading Think-pair-share
電腦 4 節	方案設計 與 原型構思 原型製作 與 編程實踐	● 學習透過課堂老師講解、指導，及參考老師製作的 Google Sites 教材，學習利用 HuskyLens 視覺識別裝置、Servo Motor (舵機)、micro:bit 控制器、micro:bit 擴充板、飲品包裝、熱熔膠槍、剉刀、剉板，配合編程，各小組成員分工合作，動手做，經歷反覆的解難、嘗試，製作出自動化的智能垃圾分類回收箱。 ● 學生最終利用 HuskyLens 收集大量不同物品的影像，作出影像分析，以辨識不同物品後，控制舵機打開對應的回收收集箱，大幅降低分類的難度，從而幫助不同年齡層市民都能輕鬆進行分類回收，鼓勵參與。	• 自主學習-「四學」(自學、共學、互學、導學) • 合作學習

課堂	目標	教學內容	教學法
數學 3 節	數據收集與成效評估	● 老師布置預習及課堂，引導學生思考統計的應用及誤用，平均數、中位數及眾數的意義。 ● 引導學生分組設定有效的用家問卷設計，透過問卷調查分析回收箱的效能。 ● 與電腦科和科學科老師協調，為每班同學提供產品展示及測試節，由同學跨組別測試智能垃圾分類回收箱，從而收集數據及意見。 ● 學生整理及分析問卷數據，應用統計知識，選擇合適的方式展示數據(平均數/中位數/眾數)，及於課堂進行分組匯報和問與答環節，老師從中點撥學生，最後引導學生進行學習反思。	• 自主學習-「四學」(自學、共學、互學、導學) • 合作學習

學習效能評估

是次活動透過觀察量表、原型功能評分表、專題報告、Google Forms 數據分析結果等工具，評估學生對垃圾分類回收知識、STEAM 教育應用、協作、自主學習、原型製作、數據分析及成果展示的能力，對學生學習進行進展性評估（課堂觀察、口頭提問、學習日誌/筆記、Google Forms 數據分析）及總結性評估（原型功能測試、專題報告/簡報、個人自評、小組互評）。

從學生問卷喜見共約 84% 學生於自評問卷中表示自己於是次 STEAM 教育學習活動中積極盡責 (52.83%)/非常積極盡責(31.13%)。82%學生表示專題提升我的學習動機和參與度(57.5%同意，24.5%非常同意)。從課堂觀察中可見學生們表現出了明顯的主動性和積極性。學生的匯報認真具質素，亦能藉共學互學深化對議題的全面認知，於同儕匯報時亦能主動撰寫個人化筆記。學生於整個動手做的過程透過討論及他人的建議持續解難，循序漸進完成任務，展示對跨學科知識應用及解難的能力。透過原型功能測試，約 85%的學生能成功實現圖像識別和自動分類功能。於整個 STEAM 教育專題中，學生對實驗數據的統計分析、智慧城市、可持續發展和人工智能有更深入的理解。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

此學習活動結合 AI 視覺識別與自動化回收，打破傳統手動分類的限制，提升分類準確性和效率，從而大幅度降低垃圾分類的困難，從而鼓勵和提升不同年齡層市民參與垃圾分類回收。此外，活動設計強調自主學習與解難，體現跨學科深度融合，並以真實世界問題為導向。智能垃圾分類回收箱具可擴展性，可加入更多傳感器、連接雲端等，可鼓勵學生接現況和未來社區需要進行更新改良，推廣至社群，有助提升環保意識，培養未來公民素養，推動智慧城市發展，啟發創新思維。

教學反思

透過自主學習推動 STEAM 教育具強大的教育意義及發展性，學生在解決實際問題中獲得具意義的學習目標，能提升學習熱情、創造力和成就感；從結連不同學科知識以及解難的過程中，體會知識從不割裂，能有效提升學習的深度和應用性。不同學科的老師更深入理解 STEAM 教育整合的教育力量，過程中掌握更多電子教學工具應用，提升引導和促進學生學習的能力，以及應對技術挑戰的策略。

成功的 STEAM 教育學習活動同時有賴老師在細節上的安排，包括分層次學習任務的設立、可建立「小老師」制度克服技術上師生比例不足的問題；精準規劃時間、引入線上資源優化時間管理；細化評估標準、增加互評自評提升評估客觀性。

從教學過程和學生回饋的反思，學校見證了自主學習、動手實踐、跨學科整合的重要性，以及教師角色轉變和技術支持的關鍵性。本次教學實踐證明了透過自主學習推動 STEAM 教育的有效性，培養了學生解決實際問題的能力和環保責任感。未來可考慮將此專題推廣至其他級別、科目，或將成果應用於校園回收系統，實現學以致用。

以下是學生上課情況及課業的照片：

課程設計

科學科

The diagram shows a learning process flow: 自學 (Self-learning) -> 互學 (Mutual learning) -> 引入 (Introduction) -> 共學 (Collaborative learning) -> 導學 (Guided learning). The 'Introduction' step includes a photo of a student looking at a screen with the text '你見到什麼?' (What do you see?).

成果展現及共學

影片 (Video)

This section displays two video thumbnails. The first is titled '都市固體廢物怎麼收費' (How to charge for urban solid waste) and shows a flowchart of waste management. The second is titled '入精識光導計劃' (Light Guide Knowledge Entry Plan) and shows a student interacting with a device.

製作過程

物質 (Material) | 切割 (Cutting) | 裝嵌 (Assembly)

Three photos showing the physical assembly process: selecting materials, cutting components, and assembling them into a device.

製作過程

編程 (Programming) | 測試 (Testing) | 成品 (Final Product)

Three photos showing the digital and testing phases: writing code on a computer, testing the device, and the final completed product.

統計的應用及誤用

數學科

This section shows three steps: 問卷設計及收集數據 (Questionnaire design and data collection), 整理及分析數據 (Organizing and analyzing data), and 展示數據及匯報 (Presenting data and reporting). The 'Analyzing data' step includes a photo of a student working on a computer with the text 'Q2分析 平均數: (1x3+2x1+3x1+4x6+5x14)/35=3.771, 傾向正面'.

反思

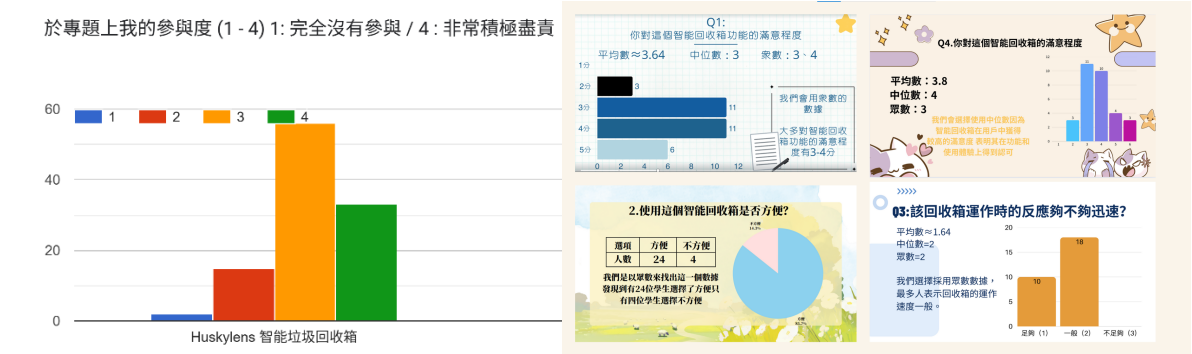
4. 自我評估與改進 (至少 50 字)

這次活動中，你學到了哪些與數據分析相關的知識和技能？你認為自己在哪些方面還可以改進？如果再有類似活動，你會如何改進自己的方法？

我學到了用集中趨勢表達數據，中位數、眾數、平均數，及使用圖表分析數據，柱形圖、條形圖。我認為可在表達數據及整理上作改進，大多數使用眾數，表達方式太單一不突出/沒有其他特點。

我曾在製作 PPT 時使用中位數/平均數作為表達方式，令整理分析多元化！

學生上課情況及學生課業



學生上課情況及學生課業

3.34 將軍澳香島中學－科學 x 科技跨科 STEM 教學----智能垃圾桶製作

支援範圍	編程和計算思維、機械及傳感器、智慧城市、電子教學及 STEAM 教育
應用科目	電腦科，科學科
適用年級	中學二年級
學習目標	提升學生對跨學科學習的興趣和動機
運用了的電子教學設備或工具	電子教學平台：Microsoft Powerpoint、Inkscape、PicSVG 平台、Mblock 3.0 設備：電腦、Arduino Nano 以及一系列電子零件

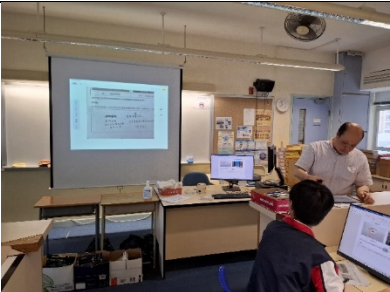
課堂簡介

本教案以香港廢物處理問題及智慧城市發展為背景，引導學生設計和製作智能垃圾桶模型。本教案旨在引導學生運用科技知識，設計能解決社會時事議題的作品。本教案旨在培養學生資訊科技知識技能、問題解決能力及創意，並提高環保意識，激發其為可持續發展社會貢獻的熱情。



第一階段：科學知識-----加深學生對廢物處理的認識，以及了解現時廢物處理的不足

這階段課程內容涵蓋以下幾個方面包括：香港廢棄物處理現況、傳染病與衛生和智能垃圾桶原理。此階段的教學能提升學生對社會議題的關注（透過了解香港的廢物處理問題，激發他們思考如何改善環境）、增強衛生意識（了解接觸垃圾桶可能帶來的健康風險，有助提高學生的衛生意識，並養成良好的衛生習慣）、以及培養明辨性思考（透過思考題的引導，培養學生分析問題、提出解決方案的思考能力）。

	
老師分享同學的意見	老師分享同學的意見

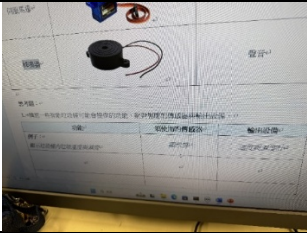
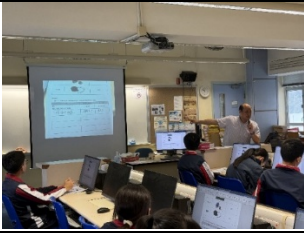
第二階段：科技知識-----加深學生對傳感器的認識，以及按已有知識判斷智能垃圾桶需要使用的傳感器

在這階段，學生深入探討智能垃圾桶背後的科技原理、傳感器的種類與應用，以及輸出設備的功能。內容包括：

- **傳感器：**光傳感器、超音波測距模組、溫度與濕度計等
- **輸出設備：**顯示屏、伺服馬達、蜂鳴器等，說明控制器如何透過程序處理傳感器讀取的數據，並將其轉化為不同的輸出。

之後學生需自行判斷哪些傳感器和輸出設備能應用在智能垃圾桶，討論完成後學生需即時進行分組匯報。

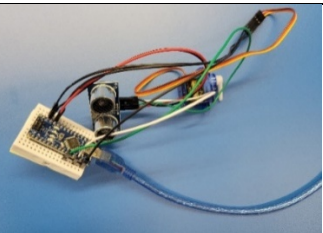
此階段的教學能培養學生對傳感器技術的興趣。此外透過思考題的引導，讓學生思考智能垃圾桶可提供的功能，並將傳感器和輸出設備聯繫起來，培養他們的系統思維能力。此階段的教學還可鼓勵學生構思智能垃圾桶的新功能，激發他們的創新思維。

	
老師介紹不同硬件	老師分享同學的意見

第三階段：編程知識-----學生運用老師提供的傳感器，組裝智能垃圾桶模型，並進行相關編程

學生判斷哪些傳感器和輸出設備能應用在智能垃圾桶後，老師便給予建議答案，並開始教授相關硬件的應用，以及相關的程式編寫。老師會深入介紹不同硬件包括 Arduino Nano 微控制器、超音波測距模組、伺服馬達、杜邦線和麵包板等。同時老師會介紹 mBlock3.0 軟件，說明如何運用 mBlock3.0 編寫程式，控制智能垃圾桶的硬件，使智能垃圾桶模型能成功運作。

此階段的教學能培養學生的實作能力。透過實際製作智能垃圾桶模型，學生可以讓他們將理論知識應用於實踐。另外可以讓學生對不同硬件有更深入的了解，並讓他們能夠透過程式控制不同硬件的運作。

	
老師教授程式編寫	學生組裝的智能垃圾桶模型

第四階段：鐳射切割教學-----學生設計智能垃圾桶外觀，並以鐳射切割準備相關材料

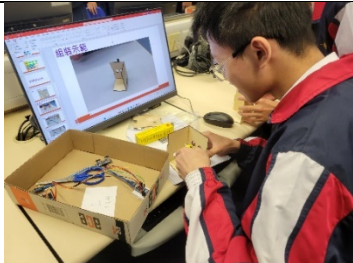
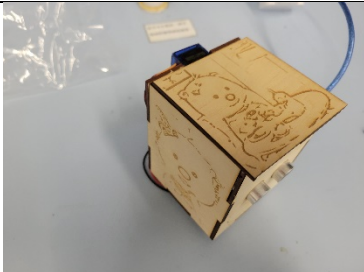
在這階段，老師先和學生重溫點陣圖和向量圖形概念，說明它們的特性和儲存方式。然後老師會給予學生智能垃圾桶的範本，並要求學生設計不同圖案，以改善垃圾桶的外觀。學生需要在 Google 搜尋自己喜歡的圖片，然後用 PicSVG 平台把圖像檔案轉為 SVG 格式，並運用 InkScape 平台把 SVG 檔案與智能垃圾桶的範本結合，優化智能垃圾桶的外觀設計。老師也會簡單介紹鐳射雕刻與切割的原理和應用，並安排學生進行鐳射雕刻與切割。完成後學生便可開始智能垃圾桶模型的組裝。

此階段的教學能讓學生透過設計智能垃圾桶的外觀，培養他們的設計思維和空間想像力。此外透過個人化設計，此階段的教學能提升學生的美感和創造力。

	
學生設計智能垃圾桶的外觀	學生設計智能垃圾桶的外觀

第五階段：組裝智能垃圾桶-----學生把自己的設計和意念實踐出來，並測試其作品

老師教導學生運用一系列工具包括熱熔膠、膠水、螺絲批等，把所有零件組裝，以實踐自己的設計和意念。完成組裝後學生需要測試自己的作品，確保智能垃圾桶模型能正常運作。如模型未能正常運作，學生需要自行找出程式的錯處並修改程式，確保智能垃圾桶模型能正常運作。

	
學生組裝智能垃圾桶模型	學生設計的智能垃圾桶模型

此階段的教學能讓學生把自己的設計和意念轉化為實際的作品，增強成就感；透過使用各種工具進行組裝，提升動手能力和實作技巧；透過測試和修改程式，培養學生獨立思考和解決問題的能力。另外在組裝和調試過程中，學生可能會遇到各種困難（例：未能成功用螺絲固定伺服馬達），學生需自行解決有關困難。透過克服這些困難，學生能培養出耐心和毅力。

第六階段：智能垃圾深入探究-----學生需了解智能垃圾桶的使用，以及了解其發展

老師和學生探討智能垃圾桶的相關議題，從產品介紹到優缺點分析，再到最新發展和應用，引導學生思考智慧科技如何改善生活。為配合國安教育，老師介紹智能垃圾桶在國內使用的情況，例如介紹中國天津市的智能垃圾桶應用案例，以及太陽能廢物壓縮器等額外功能，拓展學生的視野，並讓學生明白科技怎樣提升國家的發展。

此階段的教學能讓學生了解智慧科技在生活中的應用，並思考其對社會的影響；以及讓學生思考如何透過科技改善環境和提升生活品質，培養他們的社會責任感。

學習效能評估

此教學活動注重學生透過討論時的表現、設計和製作智能垃圾桶模型、改善模型外觀設計和口頭匯報時的表現和投入程度作為主要的評估策略。關於評估結果，老師會用評估結果來了解學生的整體學習表現，分析學生的強弱項，以及評估老師安排的教學內容是否合適，以及內容是否需要增刪等等。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

本教學活動旨在透過實作專案，提升學生在資訊科技方面的學習動機與效能。

創新程度：

- **創意元素：**鼓勵學生發揮創意，設計個人化的智能垃圾桶外觀，並思考如何優化智能垃圾桶的功能，例如加入滿桶警示、自動分類等功能

持續性及具普及意義：

- **實踐困難**
 - 學生程度差異：學生在程式設計、電子電路方面的基礎知識存在差異，需要提供額外指導
 - 時間限制：要在有限課堂時間內完成此專題研習是一項挑戰
- **可改良之處**
 - 提供更詳細的硬件組裝、程式設計教學影片或文件，方便學生自學
 - 舉辦工作坊或展覽活動，向學生展示相關作品，激發學生的學習興趣

應用於其他課題或學科活動之可行性：

- 此教學活動的模式、電子教學應用等元素，可應用於其他資訊科技課題，例如智慧家居、物聯網等
- 可與數學科合作，學習感測器的數據分析；或與視藝科合作，設計更美觀實用的垃圾桶外觀

教學反思

回顧「智能垃圾桶製作」教學過程，學校發現學生在硬件組裝方面表現出較高的興趣和參與度。他們樂於互相協助解決遇到的問題。然而，在程式設計方面，部分學生由於基礎知識不足，遇到較大的挑戰。儘管學校已提供詳細的範例程式碼，但仍有學生難以理解程式邏輯，需要額外的個別指導。

在教學策略方面，學校嘗試鼓勵學生在小組內互相討論、分享知識。這種方式在一定程度上提升了學生的學習動機和參與度。從評估結果來看，大部分學生能夠成功完成智能垃圾桶的製作，並實現基本的自動開關功能。

是次教學活動取得一定的成效，但也存在一些不足之處。透過不斷反思和改進，學校希望能夠設計出更有效、更具吸引力的教學活動，提升學生的學習成效。

3.35 張振興伉儷書院－透過魚菜共生系統推動 STEAM 教育自主學習

支援範圍	編程和計算思維、綜合科學專題、電子教學及 STEAM
應用科目	學校設計思維與科技科、科學科
適用年級	中學二年級
學習目標	1. 學生能認識魚菜共生系統在永續農業中的角色，理解其解決糧食危機的潛力。 2. 學生能掌握虹吸原理、氮循環及酸鹼度等科學概念，並應用於系統優化。 3. 學生能運用 micro:bit 編程量度 pH 值、控制 RGB LED 環狀燈圈的燈光顏色及亮度。 4. 學生透過 3D 打印技術設計環狀燈圈的燈座，提升系統的穩定性與美觀性。 5. 在照顧動植物的過程中，培養責任感及同理心。
運用了的電子教學設備或工具	micro:bit 開發板、pH 感測器、RGB LED 環形燈圈、3D 打印機、Google Classroom、Tinkercad、MakeCode

課堂簡介

學校 STEAM 教育著重培訓學生綜合和應用知識與技能的能力、培育學生創造力、協作和解決問題能力。本次跨學科學習活動以「魚菜共生」為主題，融入 STEAM 教育理念，讓學生透過科學探究、科技應用、工程設計、數學分析及藝術表達，深入理解永續農業的運作原理。課程特別引入 micro:bit 電子工具，讓學生監測水質參數（如 pH 值），並透過數據分析與編程控制，優化系統效能。活動不僅培養學生的邏輯思維、動手實踐及問題解決能力，更引導他們思考如何運用科技推動環保與永續發展。

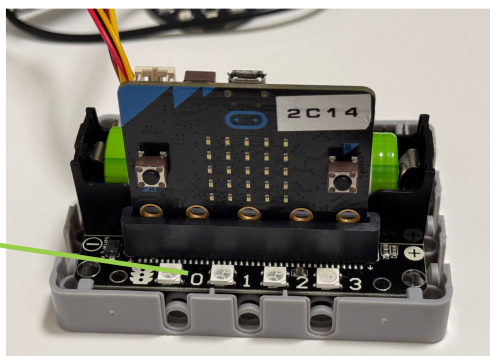


課節	教學內容
1 堂 (35 分鐘)	科學探究 ● 認識魚菜共生系統的氮循環（魚排泄物→氨→亞硝酸鹽→硝酸鹽→植物吸收）及虹吸原理 ● 比較其他種植法 ● 重溫 pH 值及日常生活應用 pH 值的例子 ● 實驗測量水質參數（pH 值、氨氮含量），理解 pH 值對硝化細菌活性的影響（最佳範圍 6.8-7.2） ● 探討環境因素（光照、溫度）對植物生長與魚類健康的影響
3 堂 (105 分鐘)	工程與設計 ● micro:bit 編程： 任務一：基礎編程（按鈕控制 LED 顯示）

課節	教學內容
	任務二：pH 傳感器校準（用緩衝液測量類比值→Excel 擬合直線方程→編程轉換為實際 pH 值） 任務三：編程控制 RGB LED 環形燈圈的燈光顏色及亮度 ● 3D 打印設計：設計 RGB LED 環形燈圈燈座
1 堂 （35 分鐘）	數據處理及調節生態系統 ● 使用 Google Sheets 記錄水質數據 ● 認識氨、亞硝酸鹽、亞硝酸鹽對魚類有甚麼影響 ● 認識調節生態系統方法

任務一 基本編程

擴展板



任務二：設定pH 傳感器

Analog read pin P1

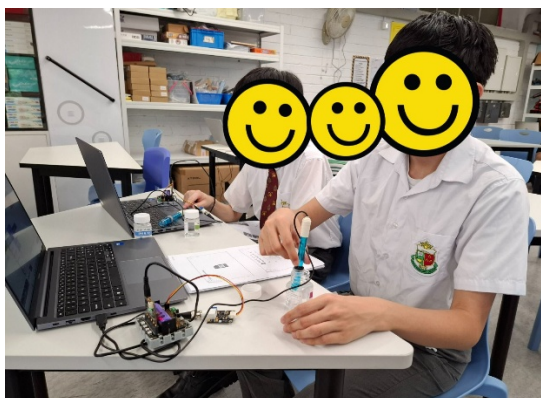
```
forever
  show number analog read pin P1
  pause (ms) 2000
  clear screen
```

任務三：編程LED Light

```
on start
  set strip to NeoPixel at pin P13 with 12 leds as RGB (GRB format)

forever
  strip show color red
  pause (ms) 8000
  strip set brightness 0
  strip clear
```

課堂照片：



活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

魚菜共生系統不僅是一個教學工具，它為學生提供了真實的問題解決場景。這有助培養學生的跨學科能力，讓他們能夠將科學及科技應用於解決日常生活的問題。

課程的核心創新在於將魚菜共生的生態原理與現代科技緊密結合。學生在學習氮循環、pH 值調節等科學知識的同時，還需運用到 micro:bit 進行編程。例如，學生會通過校準 pH 傳感器來收集數據，利用 Excel 擬合直線方程，並這些方程嵌入 micro:bit 程式中，實現即時水質監測。這種「理論—數據—編程」的閉環學習模式，使學生直觀理解科學原理與技術應用的關聯。

此外，課程還引入 3D 打印技術，學生需設計並製作配件，例如 RGB LED 環形燈圈的燈座，這有助於培養他們的工程思維。進階任務還包括編程控制 LED 光譜，以優化植物光合作用，體現了從基礎到高階的分層學習設計。

電子工具的應用進一步提升了學習效能。micro:bit 不僅用於監測，還能利用 Google Sheets 協作分析數據，生成可視化圖表，培養數據科學素養。micro:bit 和 pH 傳感器價格低廉，使魚菜共生系統可以靈活設置於教室或天台，適合不同規模的學校使用。最後，學生在學習過程中不僅能夠應用所學，透過照顧動植物的過程，培養責任感及同理心。



學生上課情況

教學反思

在學習活動中，老師觀察到學生們表現得投入積極。他們認真參與課堂，同學之間互相合作，共同解決難題，充分展示了科學探究的精神。由於有些同學對編程不大熟悉，老師已將各任務的編程內容製作成筆記，讓學生容易跟隨老師的教學步驟進行編程。記得有一位學生將 Digital read 和 Analog read 混淆了，這導致他未能正確校正 pH 傳感器。不過，這位同學最終從失敗中學習，成功地完成了所有任務。總的來說，這次活動不僅提升了學生的解難和協作能力，也有助於培養他們的科學探究精神。

3.36 張振興伉儷書院 – RGB 燈控制程式

支援範圍	編程和計算思維
應用科目	電腦科
適用年級	中學二年級
學習目標	1. 認識 RGB 燈及了解其混色原理 2. 學會利用 Python 程式控制 ESP32 Laboratory 電路板中的 RGB 燈，包括點亮一盞燈及改變其顏色 3. 能夠利用「循環（for loop）」點亮所有 RGB 燈 4. （進階）學會利用 random 函數隨機轉色
運用了的電子教學設備或工具	Thonny、ESP32 Laboratory 電路板

課堂簡介

- 老師先逐一展示今堂五個任務的成果，讓學生清晰要完成的任務。
 任務 1:亮一粒燈
 任務 2:亮所有燈
 任務 3:改變燈的顏色
 任務 4: 亮所有燈並改變為指定顏色
 任務 5: 亮所有燈並改變為隨機顏色
- 簡介 RGB 燈，講解其混色原理及日常應用。
- 分兩人一組，各組連接 ESP32 Laboratory 電路板至電腦，並利用 Thonny 編寫 Python 程式。學生根據老師給予的基本程式，嘗試完成任務 1 至 3，並完成工作紙。其中任務 2 需要通過實驗找出顏色的 RGB 值。
- 老師教授循環（for loop），同學利用此方法改善任務 3 及完成任務 4。
- 完成任務 4 的同學可自行研習和嘗試任務 5，利用 random 函數隨機轉色，造出聖誕燈飾的效果。
- 展示成果及總結。



學習效能評估

部分學生對 ESP32 Laboratory 電路板認識不多，在連接電腦進行設定時遇到困難。學生在做任務的同時，老師逐組觀察及協助，學生需展示每一個任務的燈光效果及完成工作紙，以評估他們的學習成效。透過分組，學生學習展現協作能力。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

以往學校利用 micro:bit 連接其他擴展板來教授編程，讓學生利用積木式的編程（Blocky）來控制一些傳感器和馬達，而學生亦會在中一時接觸 Python 文字式的編程。是次校本支援課程結合兩者，以 Python 控制 RGB 燈，提高難度之餘亦增加趣味。

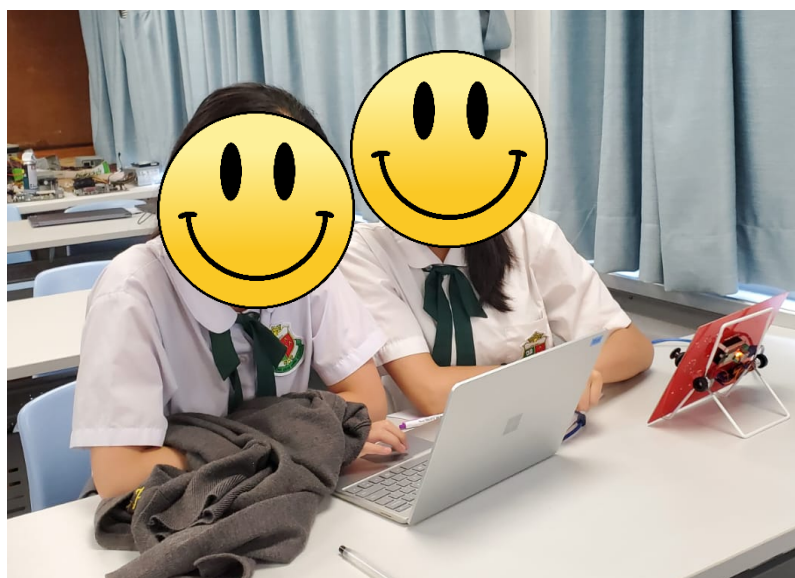
教學反思

整體難度合適，學生參與度高。在課堂觀察，能力高的學生完成五個任務後亦有空餘時間，建議可加插多一個任務，例如利用時間控制函數 `sleep` 造出所有 RGB 燈閃爍的效果。

部分組別在任務 4 沒有利用「for 循環」完成，而是將程式碼複製多次，達不到學習目標。建議可在工作紙加入「for」的知識，並提點學生加以運用。



學生上課情況



學生上課情況

3.37 循道中學－隔熱膜效能的測試

支援範圍	編程和計算思維、綜合科學專題、人工智能、電子教學及 STEAM
應用科目	科學科、數學科及電腦科
適用年級	中學一年級
學習目標	數學科部分： 1. 重溫直稜柱結構、其體積與總表面面積的公式。 2. 透過建構直稜柱的展開圖、加深對直稜柱結構和總表面面積公式的理解。 3. 透過分組製作柱體的立體模型，運用所學知識解決現實問題。 科學科部分： 1. 實踐公平測試的知識和概念。 2. 重溫熱傳導的基礎原理。 3. 測試不同隔熱膜樣本，培養科學實驗技巧、數據記錄能力，以及協作能力。 電腦科部分： 1. 資訊圖表設計：運用 Canva 將數學科的立體圖形概念轉化為清晰易懂的資訊圖表，提升視覺化表達能力。 2. 程式改編與應用：修改 Scratch 程式，使其能計算不同立體圖形的體積與容量，強化邏輯思維及運算思維能力。 3. 數據可視化與分析：利用科學實驗記錄的數據，以 Canva 或 Google Sheets 製作圖表，比較不同隔熱膜的效果，培養數據分析及數位工具應用技巧。
運用了的電子教學設備或工具	Loilonote、Scratch、Canva、Google Sheets、AI 聊天機械人、平板電腦、桌面電腦

課堂簡介

數學科部份

課堂簡介

本系列課程以「直角柱展開圖與應用」為核心，整合數學概念（體積/總表面面積）、空間幾何操作（展開圖繪製）及跨學科實踐（科學實驗紙盒製作）。透過四節課引導學生：

- 基礎建構：剖析直角柱結構特性與公式推導
- 技能深化：精準繪製展開圖並可視化數學公式
- 應用創新：設計符合體積與結構限制的創意稜柱
- 跨科整合：製作具科學實驗功能的開孔紙盒



科學科部份

課堂簡介

於科學科部份，在本專題研習中，學生將重溫上學期所學習的「公平測試」概念，以及下學期的「熱傳遞」原理，於專題研習中，以公平測試的形式，測試不同隔熱膜樣本的隔熱效能，將科學科所學習的知識實踐於現實情況之中。

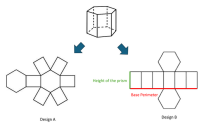
電腦科部份

課堂簡介

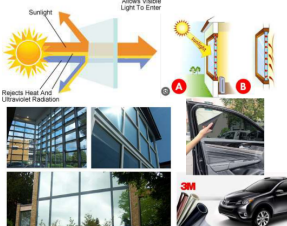
本單元結合數學科的立體圖形計算與科學科的隔熱效能實驗，讓學生運用數位工具（Canva、Scratch、Google Sheets）進行數據分析與創意表達。學生將：

1. 製作立體圖形資訊圖表（Canva），強化視覺化溝通能力。
2. 改編體積計算 Scratch 程式，提升運算思維與邏輯編程技巧。
3. 分析實驗數據並製作溫度變化圖表，學習數據可視化與科學結論呈現。

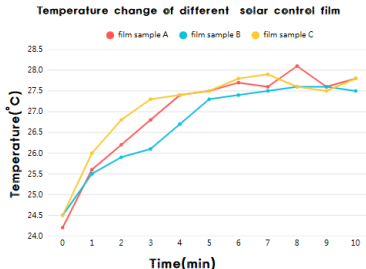
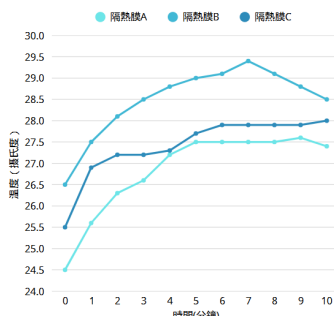
科目	課堂內容	資源																																																															
數學科 （共 4 節） 第一節 繪畫展開圖與 公式可視化	1. 整合已有知識（15 分鐘） 展示四個不同直立角柱，引導學生觀察和分辨： 底（2 個全等多邊形） 側面（矩形） 側棱（垂直於底） 完成表格（標示底、側面和側棱） 根據圖中標示的長度計算直立角柱的體積和總表面面積。 2. 公式可視化（3 分鐘） 利用 Geogebra 展示動態展開直立角柱的過程 ● 強調所有側面為連續矩形（矩形長度 = 底周界） ● 兩個底分別連接其中一個側面的兩端，從而得出總表面面積 = 底周界 × 高 + 底面積 × 2 的公式 3. 選擇正確設計繪畫直立角柱展開圖（17 分鐘） （17 分鐘） 對比兩個直立角柱展開圖的設計： 設計 A（側面展開為矩形）：清晰展示 總表面面積 = 底周界 × 高 + 底面積 × 2 設計 B（分散佈局）：不直觀 為每個直立角柱繪製兩個設計不同的展開圖 總結（5 分鐘）	Loilonote Task 1: Finish the following table about right prisms (直立角柱): *highlight the base in yellow, lateral faces in blue, side edges in pink, and top/bottom faces in green. <table><thead><tr><th></th><th>Right prism A</th><th>Right prism B</th><th>Right prism C</th><th>Right prism D</th></tr></thead><tbody><tr><td>Number of faces</td><td>6</td><td>4</td><td>5</td><td>8</td></tr><tr><td>Number of edges</td><td>12</td><td>10</td><td>15</td><td>20</td></tr><tr><td>Number of vertices</td><td>8</td><td>6</td><td>10</td><td>16</td></tr><tr><td>Area of base (show your work)</td><td>$1.5 \times 2 = 3$</td><td>$4 \times 4 = 16$</td><td>$4 \times 3 = 12$</td><td>$4 \times 7.5 = 30$</td></tr><tr><td>Area of side (show your work)</td><td>$1.5 \times 2 = 3$</td><td>$4 \times 7.5 = 30$</td><td>$4 \times 3 = 12$</td><td>$4 \times 7.5 = 30$</td></tr><tr><td>Total surface area (show your work)</td><td>$2 \times 3 + 4 \times 3 = 18$</td><td>$2 \times 16 + 4 \times 30 = 152$</td><td>$2 \times 12 + 4 \times 12 = 60$</td><td>$2 \times 30 + 4 \times 30 = 180$</td></tr></tbody></table> The shape of the lateral faces of right prisms is a <u>rectangle</u>. Side edges of right prisms are the edges between <u>bases</u> and perpendicular to the <u>parameter</u>. Number of sides in the base of a right prism equals <u>the number of lateral faces</u>. Task 2: Draw the rest of the following right prisms. Scan the QR code on the right to see how to draw the rest of a right prism. <table><thead><tr><th>Prism</th><th>Base</th><th>Side</th><th>Top</th></tr></thead><tbody><tr><td>Triangular Prism</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Cube</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Rectangular Prism (Cuboid)</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Pentagonal Prism</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Hexagonal Prism</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Octagonal Prism</td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>		Right prism A	Right prism B	Right prism C	Right prism D	Number of faces	6	4	5	8	Number of edges	12	10	15	20	Number of vertices	8	6	10	16	Area of base (show your work)	$1.5 \times 2 = 3$	$4 \times 4 = 16$	$4 \times 3 = 12$	$4 \times 7.5 = 30$	Area of side (show your work)	$1.5 \times 2 = 3$	$4 \times 7.5 = 30$	$4 \times 3 = 12$	$4 \times 7.5 = 30$	Total surface area (show your work)	$2 \times 3 + 4 \times 3 = 18$	$2 \times 16 + 4 \times 30 = 152$	$2 \times 12 + 4 \times 12 = 60$	$2 \times 30 + 4 \times 30 = 180$	Prism	Base	Side	Top	Triangular Prism				Cube				Rectangular Prism (Cuboid)				Pentagonal Prism				Hexagonal Prism				Octagonal Prism			
	Right prism A	Right prism B	Right prism C	Right prism D																																																													
Number of faces	6	4	5	8																																																													
Number of edges	12	10	15	20																																																													
Number of vertices	8	6	10	16																																																													
Area of base (show your work)	$1.5 \times 2 = 3$	$4 \times 4 = 16$	$4 \times 3 = 12$	$4 \times 7.5 = 30$																																																													
Area of side (show your work)	$1.5 \times 2 = 3$	$4 \times 7.5 = 30$	$4 \times 3 = 12$	$4 \times 7.5 = 30$																																																													
Total surface area (show your work)	$2 \times 3 + 4 \times 3 = 18$	$2 \times 16 + 4 \times 30 = 152$	$2 \times 12 + 4 \times 12 = 60$	$2 \times 30 + 4 \times 30 = 180$																																																													
Prism	Base	Side	Top																																																														
Triangular Prism																																																																	
Cube																																																																	
Rectangular Prism (Cuboid)																																																																	
Pentagonal Prism																																																																	
Hexagonal Prism																																																																	
Octagonal Prism																																																																	

科目	課堂內容	資源
	指出側面展開為矩形的直立角柱展開圖能更直觀地展示總表面面積的公式，且更容易繪畫。 重溫基本概念： ● 底邊數 = 側面數量 ● 直稜柱側面必為矩形 體積/表面積公式統一使用標準形式	We have found that the total surface area of a right prism = base perimeter $\times$ height of prism + base area $\times 2$ Which design of the net of this right prism below can help us visualise the formulae of its total surface area? 
數學科第二節 精確繪製指定直立角柱展開圖	重溫直立角柱展開圖的設計（2 分鐘） 側面須為連續矩形，兩個底分別連接其中一個側面的兩端 解讀圖中直立角柱數據（3 分鐘） ● 計算圖中四個直立角柱的底周界和高 分組繪畫展開圖（30 分鐘） ● 四人一組，每人選擇為四個直立角柱其中一個繪畫展開圖 ● 先繪畫草圖，規劃連續矩形和底的位置，確保能夠在 A4 紙上繪畫整個展開圖 ● 確保展開圖尺寸精確，並標示所有綫段的長度，每個側面須必為矩形 ● 預留黏貼邊 ● 同學繪畫過程中隨機抽選作品展示，指出作品優秀之處，同時詢問全班可如何改善設計，並作出回饋 ● 老師檢查同學的繪畫展開圖能否摺成圖中所示的直立角柱 總結（5 分鐘） ● 回顧同學繪畫過程中須注意的地方 ● 讓能成功繪畫準確展開圖的同學回家製作立體，並向未能成功繪畫的同學分享圖紙，使他們能夠回家完成繪圖。 提示同學先拍攝圖紙，剪開圖紙製作立體後再拍攝成品，並上傳到 Loilonotes 工作紙，並利用公式計算直立角柱的總表面面積。	
數學科第三節 創意直立角柱設計	講解直立角柱體積與結構的要求（5 分鐘） ● 體積：900cm^3 ($\pm 50\text{cm}^3$) ● 底可剪出一個 $5\text{cm} \times 5\text{cm}$ 的正方形孔 ● 底的形狀：按組別分配，分別為梯形、長方形、五邊形、六邊形和八邊形 ● 能在 A3 紙上繪畫整個直立角柱的展開圖	

科目	課堂內容	資源
	分組設計直立角柱（10 分鐘） ● 先繪畫直立角柱的底，確保能計算它的面積 ● 確保能在底剪出一個 5cm × 5 cm 的正方形孔 ● 根據擬定的底決定直立角柱的高度，確保面積符合要求 設計案例修正（5 分鐘） ● 老師檢查各組別的設計是否符合要求，同學再按老師建議修改 繪畫展開圖草圖（10 分鐘） ● 設計是否符合要求的組別能夠先繪畫草圖，規劃連續矩形和底的位置，確保能夠在 A3 紙上繪畫整個展開圖 總結（5 分鐘） ● 派發 A3 紙，讓同學在課後繪畫組內設計的直立角柱展開圖 ● 完成後拍攝圖紙，並上傳至 LoiloNotes 讓老師批改。 ● 提醒同學確保： ○ 展開圖上的綫段尺寸精確 ○ 標示所有綫段的長度 ○ 每個側面須必為矩形 能夠在 A3 紙上繪畫整個展開圖	
數學科 第四節 製作直立角柱紙盒	講解製作紙盒的目的（5 分鐘） ● 製作開孔的紙盒以實驗不同隔熱膜的效能 在卡紙畫上綫段（20 分鐘） ● 派發 A3 紙卡，並在卡紙上繪畫老師已批改的直立角柱展開圖 ● 預留位置畫上黏貼邊 ● 確保繪畫的綫段與圖紙吻合 ● 老師檢查同學的設計是否符合要求，同學再按老師建議修改 簡介製作紙箱流程（5 分鐘） ● 提醒同學不要剪開展開圖與黏貼邊之間的邊 讓同學回家剪出紙樣，先用鋸刀在底剪出一個 5cm × 5 cm 的正方形孔，最後摺成一個能用於科學課的直立角柱紙盒。	

科目	課堂內容	資源																																																															
科學科 (共 3 節) 第一節	1. 引入 (10 分鐘) ● 回顧上學期所學習的「公平測試」概念，簡單重溫上學期曾經學習的公平測試例子及練習。 2. 介紹專題研習內容 (20 分鐘) ● 利用學生版本專題研習冊子，簡介專題研習內容以及流程。當中，特別介紹與隔熱膜有關的背景資料，以及實驗中與公平測試有關的內容，讓學生掌握專題研習的要求和流程。 3. 總結 (5 分鐘) ● 總結專題研習冊子的背景資料部份，處理學生提問，完成課堂。	Background: (7 marks) In this project, you are being asked to investigate the effectiveness of solar control films that are commonly used in our daily life.  Solar control films are films that could be fixed on the windows and <u>control amount of light</u> that can enter the house. It is widely used at <u>home</u> and even in <u>office</u>. <u>However</u>, as the idea of green building design is also getting popular, which is an approach in architecture and construction that emphasises <u>environmental</u>, <u>sustainable</u>, and resource efficiency, it is interesting for us to take a look at what are solar control films and how effective are they. Solar control films can come with different <u>colour</u>, <u>shape</u>, <u>texture</u>, and transmission. How are they related to the <u>effectiveness</u> of films by changing the amount of sunlight going indoors? Do all solar control films work as effectively as each other? In this project, we will focus at the latter question. And to answer this question, we will have to do a fair test. In this experiment, you will be given three samples of solar control films, A, B and C. They are different from each other and we will investigate their effectiveness in reducing the amount of light going indoors. You will do the fair test with the setting as the following. 3 Q2: Suggest THREE other controlled variables in this experiment. (3 marks) <u>Value of substance, angle of solar control film, length of time the table keep there, size of solar control film.</u> 4. Results * Subst. of subst. (12 marks) Q1: Complete the table below: <table><thead><tr><th>Solar Control Film</th><th>Initial temperature (°C)</th><th>Final temperature (°C)</th><th>Change of temperature (°C)</th></tr></thead><tbody><tr><td>A</td><td>25.5°C</td><td>24.3°C</td><td>1.2°C</td></tr><tr><td>B</td><td>24.0°C</td><td>24.8°C</td><td>0.8°C</td></tr><tr><td>C</td><td>24.1°C</td><td>24.8°C</td><td>0.7°C</td></tr></tbody></table> 7. Discussion Q1: Which of the solar control film sample has the least change of temperature? (1 mark) <u>Solar control film C.</u> Q2: Which solar control film sample has the greatest change of temperature? (1 mark) <u>Solar control film A and B.</u> 8. Conclusion * subst. (1 mark) Q1: What is the conclusion you can draw from this experiment? (1 mark) <u>Solar control film A and B's temperature change is less than the solar control film C.</u>	Solar Control Film	Initial temperature (°C)	Final temperature (°C)	Change of temperature (°C)	A	25.5°C	24.3°C	1.2°C	B	24.0°C	24.8°C	0.8°C	C	24.1°C	24.8°C	0.7°C																																															
Solar Control Film	Initial temperature (°C)	Final temperature (°C)	Change of temperature (°C)																																																														
A	25.5°C	24.3°C	1.2°C																																																														
B	24.0°C	24.8°C	0.8°C																																																														
C	24.1°C	24.8°C	0.7°C																																																														
科學科 第二、三節	1. 引入 (10 分鐘) ● 與學生重溫學生版本專題研習冊子，針對實驗步驟，提供清晰及詳細指引，以確保學生掌握實驗流程及相關技巧。 2. 分組實驗 (40 分鐘) ● 按照科學科的分組方法，學生以組別形式進行實驗。期望在當中，學生可以提升其科學實驗能力、協作能力、以及數據資料處理能力。 3. 總結 (10 分鐘) ● 簡單引導學生了解以及處理實驗數據，為專題研習冊子中的延伸問題提供指引，以及再次提醒學生這個專題研習的目標，以期望準確達成專題研習的目標。 4. 提問時段 (5 分鐘) ● 讓學生進行提問，處理提問，總結專題研習內容。	Data recording (Use in CL) <table><thead><tr><th rowspan="2">Time (min)</th><th rowspan="2">Temperature (°C)</th><th colspan="3">Solar Control Film</th></tr><tr><th>Film sample A</th><th>Film sample B</th><th>Film sample C</th></tr></thead><tbody><tr><td>0 (Initial)</td><td></td><td>25.5</td><td>24.0</td><td>24.1</td></tr><tr><td>1</td><td></td><td>24.5</td><td>25.1</td><td>25.1</td></tr><tr><td>2</td><td></td><td>25.5</td><td>24.5</td><td>25.0</td></tr><tr><td>3</td><td></td><td>24.5</td><td>25.8</td><td>25.8</td></tr><tr><td>4</td><td></td><td>24.5</td><td>24.8</td><td>24.8</td></tr><tr><td>5</td><td></td><td>24.5</td><td>24.8</td><td>24.8</td></tr><tr><td>6</td><td></td><td>24.5</td><td>24.8</td><td>24.8</td></tr><tr><td>7</td><td></td><td>24.5</td><td>24.8</td><td>24.8</td></tr><tr><td>8</td><td></td><td>24.5</td><td>24.8</td><td>24.8</td></tr><tr><td>9</td><td></td><td>24.5</td><td>24.8</td><td>24.8</td></tr><tr><td>10 (Final)</td><td></td><td>24.5</td><td>24.8</td><td>24.8</td></tr></tbody></table>	Time (min)	Temperature (°C)	Solar Control Film			Film sample A	Film sample B	Film sample C	0 (Initial)		25.5	24.0	24.1	1		24.5	25.1	25.1	2		25.5	24.5	25.0	3		24.5	25.8	25.8	4		24.5	24.8	24.8	5		24.5	24.8	24.8	6		24.5	24.8	24.8	7		24.5	24.8	24.8	8		24.5	24.8	24.8	9		24.5	24.8	24.8	10 (Final)		24.5	24.8	24.8
Time (min)	Temperature (°C)	Solar Control Film																																																															
		Film sample A	Film sample B	Film sample C																																																													
0 (Initial)		25.5	24.0	24.1																																																													
1		24.5	25.1	25.1																																																													
2		25.5	24.5	25.0																																																													
3		24.5	25.8	25.8																																																													
4		24.5	24.8	24.8																																																													
5		24.5	24.8	24.8																																																													
6		24.5	24.8	24.8																																																													
7		24.5	24.8	24.8																																																													
8		24.5	24.8	24.8																																																													
9		24.5	24.8	24.8																																																													
10 (Final)		24.5	24.8	24.8																																																													

科目	課堂內容	資源
電腦科 (共 4 節) 第一、二節	1. 引入 (10 分鐘) - 回顧數學課學過的立體圖形 (正方體、圓柱體等) 及形狀網等相關概念。 - 展示於 Canva 上不同的資訊圖表範例和模版 2. 資料搜集與整理 (20 分鐘) - 閱讀老師提供的網上資料, 配合數學科筆記, 篩選應包含在資訊圖表內的内容 - 在教師引導下以 A.I. 聊天機械人作輔助整理資料, 化繁為簡, 使資訊圖表內的内容清晰和易於理解。 3. 實作任務 (25 分鐘) - 以 Canva 把整理好的内容設計成資訊圖表 - 進階挑戰: 加入科學科的内容 4. 分享與回饋 (15 分鐘) - 隨機抽選作品展示, 指出作品優秀之處, 同時詢問全班可如何改善設計, 並作出回饋。	數學科筆記、Canva、AI 聊天機械人、Loilonote、課業指引 (中文版 / 英文版)  成果樣本 1 (英文)  成果樣本 2 (中文) 
電腦科 第三節	1. 引入 (5 分鐘) - 展示預先寫好的基礎 Scratch 程式 (僅能計算 2 種立體體積)、複習體積公式。 2. 實作任務 (20 分鐘) - 改編程式, 新增功能: i. 新增 2 種立體類型 ii. 根據選擇輸入所需參數 (如圓柱體需輸入半徑和高度) iii. 輸出並顯示正確的體積 3. 除錯與分享 (10 分鐘) - 隨機抽選學生的程式演示, 討論遇到的問題與解決方法。	數學科筆記、Scratch、課業指引、Loilonote、Scratch 程式範本 (*公開資源) 成果樣本 1 (英文) 成果樣本 2 (中文)

科目	課堂內容	資源
電腦科 第四節	1. 引入 (5 分鐘) - 回顧科學課的實驗結果 (A 膜、B 膜和 C 膜的 10 分鐘溫度變化)。 - 引導學生選取適合的圖表類型 2. 實作任務 (25 分鐘) - 選擇工具 (Google Sheets 或 Canva) i. 輸入其所屬組別記錄到的實驗數據。 ii. 選取並製作適合的圖表類型，以比較不同隔熱膜的效果。 iii. 撰寫並加入適合的標題。 - 進階挑戰：令圖表更清晰 (如：調整數字間距)。 3. 分析與反思 (10 分鐘) - 隨機抽選學生的圖表，作出結論。	科學科實驗記錄的溫度數據、Canva / Google sheet、課業指引、Loilonote 成果樣本 1 (英文)  成果樣本 2 (中文) 

學習效能評估

數學科

1. 概念理解：正確標示直角柱底/側面/側棱，解釋「底面邊數=側面數」原理以及總表面面積公式 (20%)
2. 操作技能：展開圖繪圖精準度 (15%)
3. 學科知識應用：直角柱體積底、面積運算準確度、設計符合要求 (30%)
4. 跨科應用：檢驗紙盒製成品 - 所有黏貼邊能夠完全貼合，開孔面積和形狀符合要求 (25%)

科學科

1. 了解實驗背景：透過課堂的解說，明白到隔熱膜在現今社會的運用，以及為何要進行這次專題研習。(18%)
2. 進行公平實驗設計：明白到從公平測試的角度來看，這次專題研習的自變量、因變量、控制變量，分別是甚麼。在分組協作下，運用適合方法進行數據記錄。(69.2%)
3. 延伸思考：利用實驗數據進行延伸思考，了解在日常生活當中如何適當選擇及運用隔熱膜。(12.8%)

電腦科

1. 資訊圖表（Canva）：清晰度、創意排版、內容準確性（30%）。
2. Scratch 程式：功能完整性、邏輯正確性、美觀度（30%）。
3. 數據圖表（Google Sheets／Canva）：圖表類型選擇、清晰度、內容準確性（40%）。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

數學科

1. 創新程度

本教案突破傳統幾何教學框架，首創「動態可視化—明辨思維—跨科實踐」三維教學模式。運用 QR code 整合 Geogebra 動畫技術，學生掃碼即可觀看稜柱動態展開過程，將抽象的「側面積=底周界×高」公式轉化為視覺化空間關係，徹底解決公式機械式記憶的認知困境。本教案更設計對比式學習任務，引導學生分析分散式展開圖的結構缺陷（如側面分離導致周長計算錯位），透過思考連續矩形設計的合理性，深化空間推理能力。最具突破性的是導入 STEM 實作：要求設計底面帶 5cm×5cm 孔洞的直立角柱紙盒，學生必須體積將體積精準控制於 900cm³（誤差於 50cm³內）與物理功能（孔洞位置不影響結構強度），此跨學科挑戰不僅提升高階問題解決能力，更使數學知識直接對接科學實驗需求，賦予學習真實意義。

2. 持續性

本教案建構階梯式技能發展路徑：從第二節 A4 紙精準繪圖的基礎訓練，逐步過渡至第四節 A3 創意紙盒製作，並在第三節自主設計直立角柱的底，確保差異化學習需求。同時透過 Loilonotes 平台建立「設計→回饋→修正」的流程，教師可直接在學生上傳的展開圖標註錯誤，學生修正後再實體製作，大幅降低耗材浪費。

科學科

1. 創新程度

本專題研習的教案希望可以突破傳統科學科的教學方法，尤其是過往學生進行的實驗，很多時都是只是課本上所設計的實驗，而這些實驗很多時都只是用來展示某一特定科學原理或原則，卻比較少將科學知識或實驗運用於日常生活當中的現實情況上。這次隔熱膜測試的專題研習，期望能夠幫助學生將科學科所學習的科學概念，運用於日常生活當中與他們生活有關的情況之中，幫助他們將科學知識融入於生活當中，鞏固他們的學習，提升科學素養。

2. 持續性

在持續性上，這個教案當中需要運用的材料並不複雜，費用不高，而且預備上亦都不是非常困難，而且在現時全球暖化的關注之下，如何減少室內溫度，包括例如運用隔熱膜進行室內降溫，這些課題相當具有重要性以及具有趣味，期望可以透過這個專題研習，培養學生對於節約能源以及關注全球暖化的意識。

3. 普及意義

在普及意義上，由於現時節約能源以及全球暖化相關的議題相當重要，若果這個教案能夠進一步推廣給更多學生經歷，希望可以提升更多學生對於節約能源以及關注全球暖化的意識，對社會產生裨益。

電腦科

1. 創新程度

本教案在設計上突破傳統單科教學框架，結合數學、科學與電腦科的真實數據與實際問題，讓學生透過數位工具進行跨學科探究。Canva 要求學生將數學概念「翻譯」成視覺化資訊圖表，培養數理溝通能力。Scratch 程式改編利用公開的線上資源，從單純計算升級為互動式工具，學生更容易理解數學公式與程式邏輯的轉換，印象更深刻。最終產出（資訊圖表、程式、數據圖表）可直接用於校內展覽或其他活動，提升學習動機。對比傳統電腦課可能僅教授軟體操作（如 Excel 製表），而本教案要求學生為解決問題而使用工具，符合「運算思維」中的問題拆解與自動化精神。

2. 持續性

模組化設計使三節課的主題（資訊圖表、程式改編、數據分析）可獨立調整，方便教師因應課時或學生能力彈性拆分或延伸。例如：Scratch 部分可延伸為「立體圖形 3D 模擬」專題，結合 Micro:bit 感測器即時測溫。所採用工具（Canva、Scratch、Google Sheets）皆為免費且普及，學校無需額外投入資源。實驗數據可逐年更新（如測試新隔熱材料），學生能重複使用相同分析框架。此課題更可作跨年級延伸，下學年可進階至 Python 數據分析（取代 Scratch）或 3D 建模軟體（如 Tinkercad）設計立體模型。學生如能掌握「數據收集→分析→可視化」的流程，此能力可遷移至其他課題，提高學習效能。

3. 普及意義

本教案具備推廣至不同學校的潛力，因其低門檻與高適應性，適合資源有限的學校。實驗材料（立體模型、隔熱膜）亦可替換為本地易取得的物品（如保麗龍箱、不同布料）。同時亦符合教育趨勢，對應香港 STEM 教育政策中的「跨學科整合」與「創科能力培養」，回應全球數位素養需求，尤其是數據解讀與視覺化表達能力。加上生活化連結使學生更易理解，能活學活用，印象更為深刻。如隔熱效能分析可延伸至節能建築、環保議題，引發學生對永續發展的關注。程式改編任務展示「數學公式如何轉化為實際工具」，破除「數學無用」的迷思。

此教案的創新性在於以真實問題驅動數位工具應用，跳脫軟體操作的機械式教學；持續性透過模組化設計與工具普及性實現；普及意義則奠基於低成本、跨科連結與生活議題。

教學反思

數學科

這堂課的設計有效結合了理論與實踐，使學生在學習直立角柱的過程中獲得了豐富的經驗。利用 Geogebra 讓公式可視化，幫助學生理解了展開圖的概念，增強了他們的空間想像能力，更容易理解直立角柱總表面面積公式的含義。在分組繪畫展開圖時，部分學生在計算體積和表面積時對公式的理解不夠充分，導致計算結果出現偏差。然而，學生們展現了良好的合作精神，並在即時反饋中不斷改進作品。最後，製作紙盒的實際操作讓學生體驗到數學在生活中的應用，增強了學習的趣味性和實用性，讓學生能投入課堂。

科學科

在這次專題研習中，科學科在進行這次教學亦得到一些反思。首先在教學上的新知識和技能上，如於「活動設計的創新程度」部份所提及，由於傳統的科學科教學當中實驗很多時都只是書本上的傳統實驗，學校發現當教師提供機會與學生將科學知識運用於現實情況當中，學生所產生的興趣非常高，亦非常願意參與，同時，在教學上，老師如何能夠有效地將書本上的課本知識能夠幫助學生運用於運用科本知識於日常生活的現實情況中，亦需要教師對於日常現實情況的豐富知識和經驗，反映教師於科學及日常生活的知識水平亦需要與時並進。

在如何克服困難點，評估分析建議改良方案方面，學校發現這次實驗當中有一個很大的困難，就是原來進行實驗的容器形狀會大大影響到實驗結果。因此，在專題研習的設計上，學校建議教師應避免讓學生有太多選擇容器設計的空間，因為學生可能會製作一些未必適合實驗的形狀的容器，對於專題研習的效果產生影響。因此，學校建議在專題研習中，教師應只向學生要求製作一種指定形狀的容器，以進行實驗。

最後，再從教學過程和學生回饋對教的反思方面，學校認為，現時科學科教育很多時都只是依賴書本中的實驗，比較少機會讓學生將科學科的知識運用於日常生活當中的現實情況中。因此，學校在學生於這個專題研習中的高參與度以及濃厚興趣中，若果能夠在科學科的教育當中提供更多將科學科運用於日常生活現實情況的機會，將會提升到學生於科學科的興趣以及學習效能。尤其是，由於書本上的實驗很多時候都是一些小規模的實驗，可能只是數分鐘便完成，這些比較大型以及較長時間的專題研習，將可以為學生產生於科學科的成功感，對他們的科學學習將會產生正面影響。

電腦科

本次教學設計成功將數學、科學與創新電腦科結合，透過真實情境任務（如分析隔熱實驗數據、改編 Scratch 程式）有效提升學生的運算思維與數據素養。分層任務設計兼顧不同能力學生，基礎任務確保核心概念掌握，進階挑戰則提供深入探索機會。然而實施過程也發現時間分配需更彈性、部分學生對數位工具熟練度不足，以及跨科協作的數據格式需統一等問題。未來將優化課前工具指引、提供簡化程式框架，進一步提升教學成效。此低門檻、高適應性的教學模式，兼具創新性與推廣價值，能有效培養學生解決真實問題的能力。

3.38 循遁中學—Hydroponics Farming

支援範圍	機械及傳感器、編程和計算思維、綜合科學專題、電子教學及 STEAM	
應用科目	科學科、電腦科及數學科	
適用年級	中學二年級	
學習目標	科學教育 S：	● 研究不同顏色的光對植物生長的影響 ● 研究營養液對植物生長的影響 ● 記錄植物生長狀況
	科技教育 T：	● 學生將使用 micro:bit 的內置傳感器、水位傳感器及溫度和濕度傳感器。 ● 學生學習收集植物生長數據，並通過 IoT 技術將數據實時傳輸至雲端平台 ThingSpeak。 ● 學生將 IoT 數據導入 Google Sheets，用於可視化，並創建折線圖或散點圖，顯示植物生長指標（如高度、葉數）與水位、光線、溫度和濕度的關係。
	工程能力 E：	● 學生設計並建造一個實用的植物容器，考慮結構穩定性、通風和傳感器安裝的便利性。 ● 學生學習容器設計需適應傳感器放置，並確保能承受植物生長期間的重量和環境變化。
	數學教育 M：	● 折綫圖
運用了的電子教學設備或工具	電子教學平台：Loilonote，ThinkSpeak 教學工具：micro:bit、傳感器（水位、濕度、溫度）、ESP8266_IoT 擴充板	

課堂簡介

本專題旨在研究不同顏色的光源和營養液對植物生長的影響，學生將運用電腦科、科學科和數學科的知識。

首先，在電腦課上，學生學習安裝光傳感器和水位傳感器，並製作水耕培養容器。接著，在科學課上，學生將植物幼苗移植到容器中，分組進行實驗，研究不同光源和營養液對植物生長的影響，並定期記錄植物的高度和葉片數量。

最後，在電腦課上，學生將數據轉化為視覺化圖表，而在數學課上，學生將學習如何分析這些數據，以得出結論。

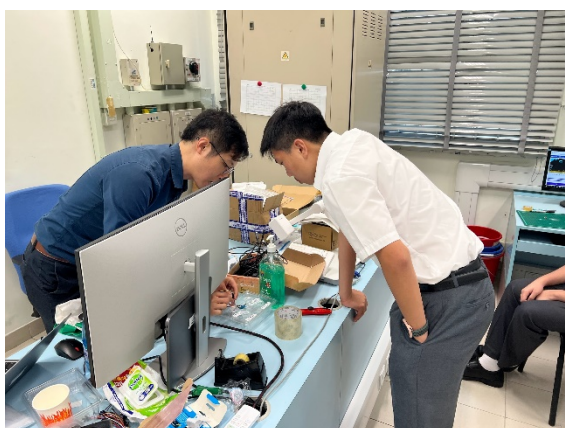


以下是教學流程：

課堂	教學目標及內容	教具																					
第 1-2 節 電腦課	- 設計植物容器並整合 micro:bit 與傳感器 ● 設計植物容器，確保結構適合容納植物並整合水位、光線水平及溫度和濕度傳感器。 ● 優化傳感器放置位置，提升數據收集的準確性。 - 配置 micro:bit 與 IoT 連接 ● 設置 Micro:bit 與傳感器介面，連接到 ThinkSpeak 雲端平台，實現數據的無線傳輸與存儲。 ● 收集環境數據（水位、光線水平、溫度和濕度），每小時記錄一次，分析其對植物生長的影響。 - 編程實現數據監控： ● 使用 MakeCode 塊式編程環境為 micro:bit 編寫程式，讀取傳感器數據並上傳至 IoT 平台。 ● 設計程式包含循環監控與條件語句，當檢測到異常（如低濕度）時觸發警報。	● 硬件：micro:bit、水位傳感器、光線水平傳感器、溫度和濕度傳感器、DIY 容器材料。 ● 軟件：micro:bit MakeCode、ThinkSpeak 雲端平台。 ● 其他：教學範例程式碼、IoT 設置教程。																					
第 3-4 節 科學課	- 認識植物生長受不同因素影響 ● 簡介植物生長的因素有水、礦物質、二氧化碳、氧氣以及光等 - 研究不同顏色的光/營養液對植物生長的影響 ● 每班分 8 組種植羅馬生菜，分別放入 8 個容器當中，每個容器都有不同的生長環境，詳情如下： Colour of light Nutrition solution <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Group 1</td><td>White</td><td>Yes</td></tr> <tr> <td>Group 2</td><td>Red</td><td>Yes</td></tr> <tr> <td>Group 3</td><td>Yellow</td><td>Yes</td></tr> <tr> <td>Group 4</td><td>Blue</td><td>Yes</td></tr> <tr> <td>Group 5</td><td>White</td><td>No</td></tr> <tr> <td>Group 6</td><td>Red</td><td>No</td></tr> <tr> <td>Group 7</td><td>Yellow</td><td>No</td></tr> </tbody> </table>	Group 1	White	Yes	Group 2	Red	Yes	Group 3	Yellow	Yes	Group 4	Blue	Yes	Group 5	White	No	Group 6	Red	No	Group 7	Yellow	No	● Loilonote 作為組內共同協作平台 ● 量度及種植工具，如：營養液、尺、不同顏色的光源，水耕培養容器
Group 1	White	Yes																					
Group 2	Red	Yes																					
Group 3	Yellow	Yes																					
Group 4	Blue	Yes																					
Group 5	White	No																					
Group 6	Red	No																					
Group 7	Yellow	No																					

課堂	教學目標及內容	教具
	Group 8 Blue No ● 學生要移植幼苗到水耕培養容器中，並記錄兩星期的生長情況，包括高度、葉子長度等 ● 學生要利用 IoT 平台收集傳感器數據。 3.分析如何選取合適的組別作公平測試	
第 5-6 節 電腦課	1.導出 IoT 數據至 Google Sheets ● 將 micro:bit 收集的環境數據（水位、光線、溫度和濕度）導入 Google Sheets。 2.數據可視化： ● 使用 Google Sheets 圖表工具，繪製折線圖或散點圖，展示植物生長指標（如高度、葉數）與環境變量的關係。	軟件：Google Sheets，ThinkSpeak 雲端平台
第 7 節 數學課	整合在不同環境生長的植物的數據 1. 繪畫兩組複合折綫圖 ● a) 比較在提供營養液下四棵植物在四種不同顏色的光照射下植物高度的變化 ● b) 比較在沒有提供營養液下四棵植物在四種不同顏色的光照射下植物高度的變化 ● 學生需自行定義圖表的 x 軸和 y 軸 ● 以相應顏色的折綫表示在不同顏色的光照射下植物 2. 計算在不同環境生長的植物的生長速率 3. 比較量度葉片長度和植物高度的相對誤差	Loilonote，平板電腦

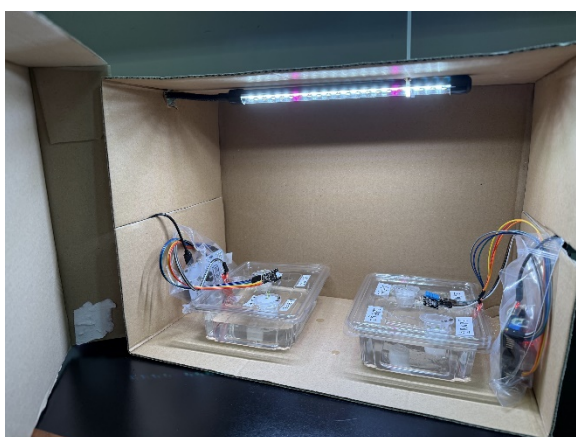
以下是學生上課情況的照片：



學生在電腦課將傳感器安置在容器上。



學生在科學課將幼苗安置在容器上。

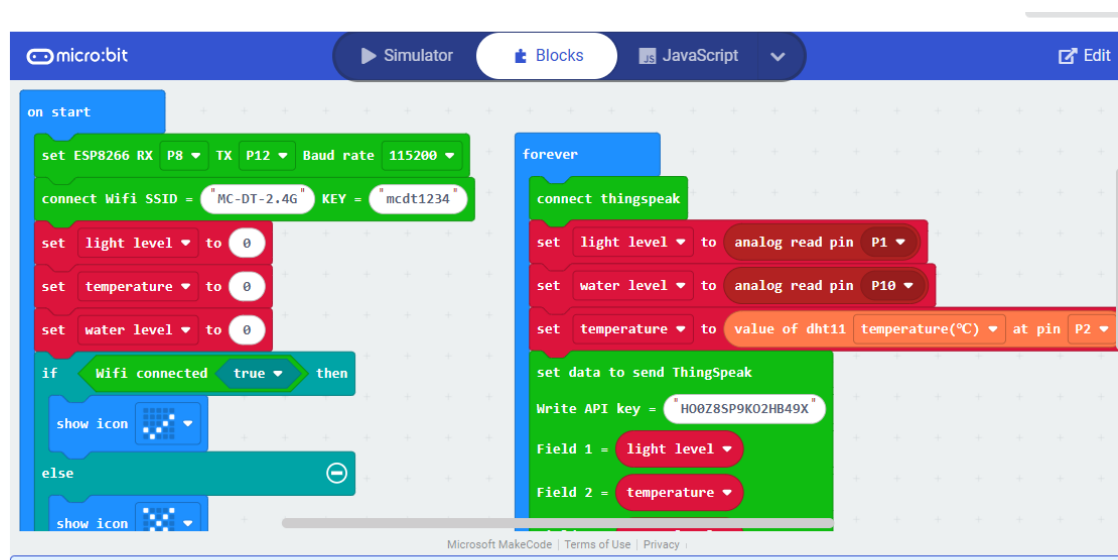


8 個容器分別安置在不同的環境因素下。

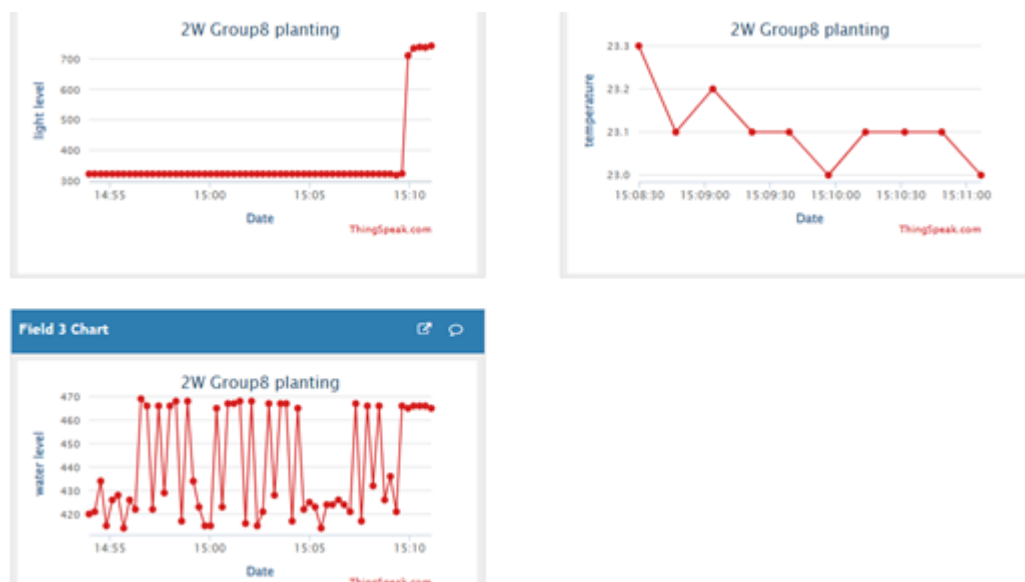
學習效能評估

評估目標	評估方法
1.設計與實驗技能：評估學生設計和建造適合植物及傳感器的容器能力，以及在實驗過程中使用設備和收集數據的技能。 2. micro:bit 與 IoT 配置能力：檢查學生正確配置 micro:bit 和傳感器，並連接到 ThingSpeak 的能力。 3.編程與數據管理能力：評估學生使用 MakeCode 編寫程序監控數據，以及將 IoT 數據匯入 Google Sheets 的能力。	1. 設計與實驗技能 ● 實地檢查：檢查植物容器的結構和傳感器整合。 ● 觀察記錄：觀察學生在實驗中的操作和數據收集能力。 2. micro:bit 與 IoT 配置能力 ● 配置審查：確認 micro:bit 和傳感器的正確配置及連接到 ThingSpeak 的功能。

評估目標	評估方法
4.數據分析與圖表呈現能力：檢查學生處理、分析實驗數據的能力，並評估其創建清晰圖表展示植物生長指標與環境變量關係的能力。 5.知識掌握與明辨性思維：確保學生理解植物生長的基本原理，並鼓勵在小組討論中分享發現，促進對不同環境影響的明辨性思考。	3. 編程與數據管理能力 ● 程式碼審查：檢查 MakeCode 程式的正確性。 ● 數據匯入驗證：確認 IoT 數據能否正確匯入 Google Sheets。 4. 數據分析與圖表呈現能力 ● 數據檢查：確認植物高度和葉片長度的記錄準確性。 ● 圖表評估：檢查圖表的清晰度和數據關係的展示。 5. 知識掌握與明辨性思維 ● 小組討論觀察：觀察學生在小組中的互動和討論能力。 ● 反思報告：要求學生撰寫學習經驗和理解的反思。



學生在 MakeCode 上的習作，以控制不同傳感器向 IOT 平台發送數據。



學生在 IoT 平台上得到的數據

Variables:

Growth factor	Colour of light	Nutrition
Independent variable	Type of light ✓	presence Type of nutrient solution ✓
Dependent variable	Height of plant, number of leaves ✓	Height of plant, numbers of leaves ✓
Controlled variable(s) (write down any three)	Temperature Type of plant Amount of water ✓	Type of plant Amount of water Temperature ✓

2.5 /

在科學堂上，學生需分辨出不同變量。

For the data record, please look at the IOT link shared by 2W class(CL LN/google chat).

1 day Recordkeeper : B, 11, 21

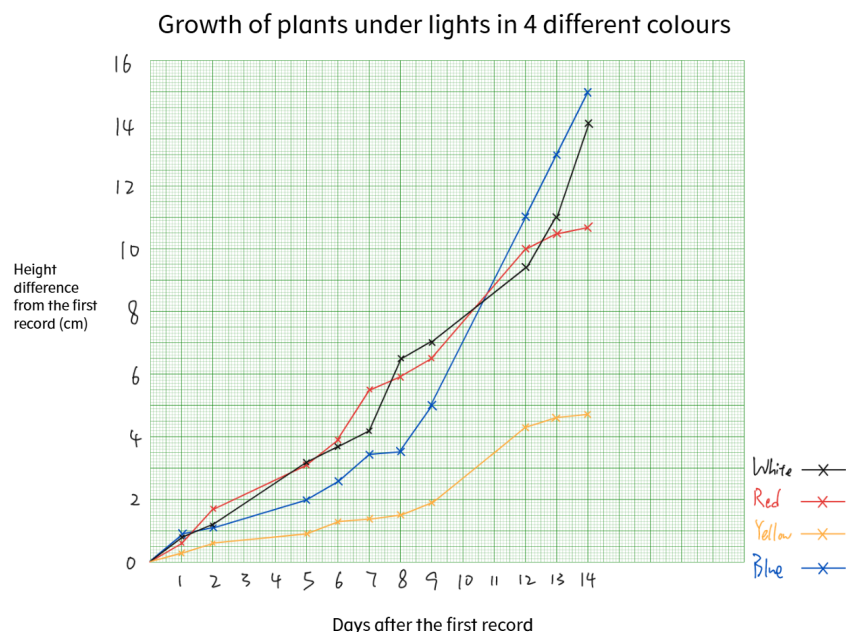
Date (DD/MM/YY) :	Temperature :	Humidity :	Light intensity :
21-11-2024	23.2 °C	%	250
Time of record (HH:MM) :	Number of leaf :	Length of leaf (maximum) :	Height of plant :
	3	0.6 cm	1.4 cm
Remark : (example : yellowish leaves 、 sponge dried out 、 worms 、 growing of moss...)			
Photo:			



學生每天都需要記錄植物生長情況，例如：高度和葉子長度等，而環境數據則可透過 IoT 平台收集。

Date	Height of plant (cm)	Length of leaf (max)(cm)	Light level (average)	Temperature (average)	Water Level (average)	Height Difference (Day 1 to Current)	Max Leaf Length Difference (Day 1 to Current)
2024-11-20	3	0.3	1.2	1.2	194.6	0	0
2024-11-21	3.4	0.5	1.1	21.8	411.9	0.4	0.2
2024-11-22	3.6	0.75	1.6	20.8	382.2	0.6	0.45
2024-11-25	3.5	0.8	1.9	20.6	378.7	0.5	0.5
2024-11-26	3.7	1.1	2.0	21.0	390.0	0.7	0.8
2024-11-27	3.85	1.1	2.0	21.1	402.3	0.9	0.8
2024-11-28	4	1.1	3.7	20.8	418.5	1.0	0.8
2024-11-29	4.1	1.1	2.2	21.1	380.5	1.1	0.8
2024-12-02	4.4		2.0	20.8	345.5	1.4	

學生收集數據後，利用 EXCEL 統計數據。



最後，學生在數學堂上分析數據的關係，並得出結論。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

■ 創新程度

本專題的設計在以下幾個方面展現了創新性：

1. 跨學科整合：將科學、數學和電腦科學結合，讓學生在實際操作中應用不同學科的知識，增強學習的多樣性和實用性。
2. 實時數據收集：利用現代傳感器技術，學生能夠在水耕環境中實時收集數據，這不僅提高了實驗的準確性，也促進了對實驗過程的深入理解。
3. 視覺化學習：通過數據視覺化工具，學生能將抽象的數據轉化為直觀的圖表，促進對數據分析的理解，提升學習興趣。

■ 持續性

本專題具備良好的持續性，主要體現在：

1. 長期追蹤：學生在實驗過程中需定期記錄植物生長情況，這種持續的觀察方式能讓學生深入理解植物生長的動態過程。
2. 可重複性：專題的設計容易重複，教師可以根據不同的變量（如光源顏色或營養液配方）調整實驗，持續吸引學生的興趣。
3. 擴展性：學生在此基礎上可以進一步研究其他環境因素對植物生長的影響，例如溫度或濕度，從而延伸學習範圍。

■ 具普及意義

本專題的普及意義體現在以下幾個方面：

1. 環保意識：透過水耕種植，學生能學習可持續農業的概念，增強對環保及資源利用的認識，為未來的環保實踐奠定基礎。
2. 實踐技能：學生在實驗中獲得的技能（如數據收集、分析和實驗設計）對未來的學習和職業生涯均有幫助，提升了學生的實踐能力。
3. 社區影響：專題成果可以在學校或社區展示，增強公眾對科學教育的關注，激發更多學生參與科學探索的熱情。

教學反思

科學科

在本專題的教學過程中，學校教師獲得了許多寶貴的經驗和見解。首先，學校教師意識到在科學實驗中，控制變量是一項挑戰。特別是光的亮度不一致，對植物生長的影響難以量化，這使得學生在分析數據時感到困惑。未來，學校教師計劃在教學中加入更多的指導，幫助學生理解如何設計實驗以控制變量，例如使用同一型號的光源來調整光源強度。

其次，學校教師注意到學生在實驗過程中對生命的關注和責任感有了顯著提高。他們學會了如何細心照顧植物，這不僅增強了他們的實驗技能，也培養了對生命的尊重。這一點讓學校教師深感欣慰，未來會更加強調生命教育的重要性，鼓勵學生在科學學習中保持同理心。

電腦科

學生大多達到了預期的學習目標，成功掌握植物容器設計、micro:bit 與水位、光線水平及溫度和濕度傳感器的 IoT 配置、程式設計及 Google Sheets 數據可視化技能，對課程主題展現充分理解。通過將電腦科學與科學探究、工程設計及數學分析相結合，課程成功激發學生興趣，提升參與度。學生在容器設計和 MakeCode 編程中表現積極，部分小組創新優化傳感器設置和圖表呈現，展現跨學科的創造力。然而，部分學生在傳感器校準和數據分析的深入解釋方面遇到困難，需更多課時支援和指導。課程強調學科間的連接，讓學生理解電腦科學與科學、工程和數學的互補性，特別是通過實際操作 micro:bit 和 Google Sheets 將創意轉化為數據可視化成果，大幅提升學習實踐性。未來，鼓勵學生進行反思並提供反饋，同時提供簡化教程和引導性問題，將進一步提高學習效果。

數學科

本次以植物生長為主題的課堂，學生展現出積極學習的態度。通過繪製複合折線圖，學生在數據記錄、分析及可視化方面均有所提升。不過，有部分學生未能將所有植物的起始生長高度數據點設為 0，導致無法直接比較不同植物的生長速度，這反映出在圖表製作細節上的疏忽。大多數同學已能正確計算生長速率，展現出對數學應用的理解。在相對誤差分析報告中，部分學生能辨認誤差來源，但仍有學生在解釋計算過程時語意不夠清晰，需進一步加強表達與邏輯組織能力。為提升學習成效，未來課程可增加更多實作示範，並針對數據處理及圖表製作提供操作指引。此外，可鼓勵學生進行自我反思並給予同儕回饋，並配合簡化的學習教程與引導性問題，幫助學生逐步鞏固跨學科知識的應用。整體而言，學生能有效運用數學知識處理實際問題，學習效果良好。

3.39 聖芳濟各書院－智能音樂盒

支援範圍	編程和計算思維，人工智能
應用科目	電腦科及設計與科技科
適用年級	中學一年級
學習目標	微電腦初探；系統輸入、處理與輸出；簡單編程；人工智能初探
運用了的電子教學設備或工具	Arduino、MBlock、Teachable Machine

課堂簡介

教學分為兩個階段，首先，學生於第一學習階段已學習簡單編程，並把自行揀選的歌曲編譯成程碼再上傳到微電腦上，然後接駁喇叭，再透過按鈕控制音樂播放。於第二階段學習中，老師於設計與科技堂引入設計思維，引導學生思考如何改良音樂盒，例如：當使用者手部不靈活而未能按動播放鍵時，如何改良設計方便他們使用音樂盒？之後於電腦堂中，老師教授人工智能的應用，例如：人工智能視覺（AI Vision）及圖像辨識。然後，於設計與科技堂上，老師引導學生思考利用人工智能技術改良音樂盒。最後，學生成功結合人工智能與電子音樂盒，利用圖像辨識技術，先訓練人工智能視覺辨別不同圖像，當電腦辨識到不同圖像便會播放不同音樂。最後，學生成功製作一個適合手部不靈活人士使用的音樂盒，用家需於鏡頭前展示特製圖卡，音樂盒便會播放相應音樂。



學習效能評估

是次教學評估方法主要有兩個，第一個評估是觀察學生是否能利用 Teachable Machine 成功訓練人工智能模型辨別兩至三個不同圖像，以評估學生是否掌握如何訓練人工智能模型以及掌握影響辨識效能的因素，例如：背景複雜程度、圖像樣本數量的多少等等。第二個評估是觀察學生所製作的智能音樂盒成品，讓學生展示如何控制音樂盒播放音樂，以評估學生是否能結合所學，利用人工智能改良設計。評估結果顯示九成以上學生都能訓練人工智能模型辨識圖像，而七成以上學生都能製作出智能音樂盒，顯示大部分同學都能掌握學習內容。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

學校課程設計希望讓中一級學生接觸編程以為日後學習打好基礎，但以往教授中一學生編程往往都十分困難，因為學生要面對一堆看不懂的文字。因此本年選用了“MBlock”作為教學工具，讓學生用積木模塊學習編程，然後再利用內置功能轉換成程式碼，解決了學生未能自行編程的問題。另外，在製作電子音樂盒時，老師容許學生自行挑選喜愛歌曲，因此學習動機大增。另外，使用“Teachable Machine”教授人工智能課題更能讓學生理解何謂機器學習，以及人工智能是如何構成和訓練，而學生自行訓練人工智能模型時也十分投入，而學習成果及評估結果也顯示學生學習十分投入。加上，是次教學設計包含成品製作，由設計與科技科以設計習作形式展示學習成果，學生以「動手作」形式實踐所學，比單純理論或紙本評核更生動有趣，大大豐富了學習體驗及提高學習動機。

教學反思

首先感謝香港大學團隊的支援，讓學校老師了解如何利用智能視覺配合微電腦製作出智能裝置，令學生也可以從製作成品當中學到如何把設計結合人工智能而改良成更好、更貼合用家的產品。

其次，以往教授學生很作電子音樂盒時，會發現部分學生對製作電子音樂盒的興趣不大，主要是他們認為音樂盒不太有趣，但這次的主題要求學生為有特殊需要人士設計智能音樂盒，一方面訓練學生以「同理心」作出思考，一方面是運用了設計思維，另一方面更是配合了十二大核心價值以及天主教核心價值中的愛德，讓學生學懂日後設計產品時更需從用家角度出發，考慮用家需要以及學懂關心和照顧特殊需要人士。而當學生了解到他們的成品能造福有需要人士時，他們能更用心及投入於完成他們的設計，無疑也提升了他們的學習動機。

3.40 聖芳濟各書院－智慧環境裝置

支援範圍	編程和計算思維、物聯網、機械及傳感器
應用科目	電腦科及設計與科技科
適用年級	中學三年級
學習目標	系統輸入、處理與輸出；基礎編程；物聯網應用；智慧城市
運用了的電子教學設備或工具	NodeMCU，Arduino IDE，ThingSpeak

課堂簡介

首先，老師於設計與科技堂上介紹物聯智慧城市與智慧環境的應用，以及介紹幾款與環境相關的傳感器，例如：溫濕度感應器、水位感應器及氣體感應器等。然後，老師引入設計思維，邀請學生觀察日常校園生活中遇到的情境，並思考如何利用傳感器及智慧環境技術解決。當學生有初步構思後，於電腦堂，老師教導學生如何把感應器收集到的技術上傳到網站上，以及如何於網上實時查看環境數據。最後，學生結合所學，於設計與科技科課堂上製作智慧環境為主題的成器解決校園內遇到的問題。



學習效能評估

是次教學評估方法主要有三個，第一個評估是指示學生製作並提交一個環境傳感裝置，利用傳感器探測環境數據，旨在評估學生能否掌握傳感器的功效、應用以及系統輸入、處理與輸出的概念。第二個評估是指示學生把傳感器收集到的數據例如溫度、濕度及氣體濃度等透過物聯網上傳到網站上並於網站上查看，以評估學生是否能掌握如何把數據上傳到網上。第三個評估是要求學生製作設計報告及進行匯報介紹智慧環境成品，讓學生展示成品如何透過設計解決校園生活中遇到的難題，以評估學生是否能結合課堂所學，以及是否能運用設計思維解決問題。評估結果顯示大部分同學都能成功製作成品並完成設計報告，顯示大部分學生都能掌握學習內容。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

是次教學主要利用主題探究式學習，並由學生校園生活著手，學生由自己的第一身角度作出思考，更能引發同理心，能設身處地構思問題並思考解決方法。另外，課程以電子教學為主，課堂一半以上時間都是讓學生利用電腦進行編程、傳感器測試等工作，加深學生對編程及微電腦應用，及傳感器的認識，避免單方面由老師教授理論，加上，是次教學設計包含成品製作，由設計與科技科以設計習作形式展示學習成果，學生以「動手作」形式實踐所學，比單純理論或紙本評核更生動有趣，大大豐富了學習體驗及提高學習動機。

教學難點方面，由於安全問題，學校的無線網絡不容許微電腦透過學校無線網絡連線到網上，因此學生需要利用學校的手提電腦開放個人熱點供微電腦上網，而學生每次課堂使用的電腦都不同，因此每一堂都要花時間作連線設定，浪費了不少課時，日後教授同一課題時會考慮分配指定電腦給學生，減少學生每節課堂使用不同電腦的情況。

教學反思

以往教授物聯網課題時一般習慣使用“Blynk”作為教學工具，但“Blynk”只能顯示實時數據，並不能記錄並顯示過往數據。感謝港大團隊介紹了“ThingSpeak”作為工具，解決了上述問題，而“ThingSpeak”使用上也十分簡易方便，即使老師初次使用也十分容易上手。

另外，以往教授同類型課題時，一般都會建議學生於日常生活入手，思考日常生活中遇到的困難並思考利用感應器構思設計以解決困難，而以上手法一般遇到的問題是，學生會想解決一些經常掛在口邊而牽涉全球化的問題，例如全球暖化問題，但這些問題往往不是一個簡單設計就可解決的問題；或者他們會構思出一些天馬行空的設計導致難以實行。但這次的主題式探究學習要求學生由校園生活入手構思問題，學生能更設身處地思考，更容易找出問題，而思考的問題及構思出的解決方法都更貼近生活，因此大多數學生都能成功製作成品以解決問題，而部分成品更能實際改善到他們的校園生活。而利用校園生活作為切入點的另一好處是，學生思考中能運用「同理心」作出思考，一方面是運用了設計思維，另一方面更是配合了十二大核心價值以及天主教核心價值中的愛德，讓學生學懂日後設計產品時更需多觀察日常環境，更需要從用家角度出發，考慮用家需要以及學懂關心身邊有需要人士。而當學生了解到他們的成品能造福同學及改善校園生活時，他們能更用心及投入於完成他們的設計，無疑也提升了他們的學習動機。

3.41 荃灣官立中學－智能溫室

支援範圍	智慧城市
應用科目	設計與科技科、科學科、電腦科
適用年級	中學二年級
學習目標	設計與科技科：學生能夠組合一個溫室模型，模型內置有 LED 燈和風扇。 科學科：學生認識光合作用，並能夠找出哪種顏色的光能促進光合作用。 電腦科：學生能用 micro:bit 和感應器來監察植物的生長環境。
運用了的電子教學設備或工具	micro:bit、不同的感應器、LED 燈、風扇

課堂簡介

學習情境為解決人類糧食危機為引入，讓學生學習水耕的好處和局限。同時，利用編程去解決水耕局限。最後，製作模型來測試不同顏色的光對植物生長的影響。



S2 STEAM Project: Smart City - Intelligent Greenhouse

Project Aims: (1) To build an Intelligent Greenhouse with MicroBit
(2) To apply knowledge of photosynthesis through experiments and observations

LED light, fan, MicroBit, water pump

Cross-Curriculum Collaboration

Design and Technology:

- to design and build a greenhouse
- to install LED light, fan and water pump

Computer Literacy:

- to learn coding of MicroBit
- to control the operation of LED light and fan according to the environment

Science:

- to learn about photosynthesis and method of scientific investigation

lettuce, water with mineral nutrient solutions

Group work: 3 - 4 students in a group

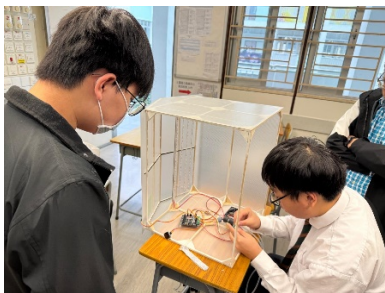
Recording of data

Worksheet of Photosynthesis

學習效能評估

學習手冊

手冊內含有不同的工作紙，鞏固學生在不同學科所學的知識。同時，亦有成長日誌來記錄植物生長的情況。收集數據後，組員們討論及分析結果，從而設計出一個可促進植物生長的智能溫室。

	在課室測試中的智能溫室。
	學生在電腦堂學習編程。
	學生為溫室組裝不同的配件。
	學生在 STEAM week 向港大人員介紹智能溫室原理。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

活動設計是透過科學科、電腦科及設計與科技科協助而完成，讓學生能融合不同領域的知識，應用於設計智能溫室。由於活動頗具挑戰性，亦設合學生的能力，學生都樂意參與設計。在困難上，各科在教學進度及時間上的配合仍可有進步的空間。

教學反思

於教學過程中，學校教師認識到編程如何能使智能溫室於植物生長上的應用及成效。透過不同科組的協作讓智能溫室能成功被製作而成，當中雖有時間的錯配而有延誤，但學生的主動努力仍讓設計能如期完成，學生的積極進取，運用小息及放學的時間作不間斷的觀察和記錄結果，讓老師深受感動。

3.42 荃灣官立中學－VR - 營養或中國旅遊

支援範圍	編程和計算思維，VR 技術
應用科目	電腦科，生物科
適用年級	中學三年級
學習目標	綜合科學科 ● 學生認識各種食物營養，設計合適老人家食用的餐單或設計問答遊戲。 電腦科 ● 學生運用 Delightex 創作 360 場景作旅遊體驗或製作 3D 場景遊戲。
運用了的電子教學設備或工具	Delightex Edu

課堂簡介

學習情境為解決老人家飲食需要或旅行需要及困難為引入，讓學生學習及了解老人家生活上的需要或困難。課堂上會教授 Delightex 基本操作及概念，因每位同學所設計和做法都不盡相同，所以課堂上會教授找尋網上資源和教學資源，學生需要自主學習和研究，創造一個獨一無二的作品。



S3 STEAM Project: Gerontechnology Products - VR Game for the elderly

Project Aims:

- (1) To enhance students' coding, art design and creativity by designing VR games on CoSpaces platform
- (2) To enhance students' empathy towards different people in the society by designing gerontechnology products

Two types of VR games:

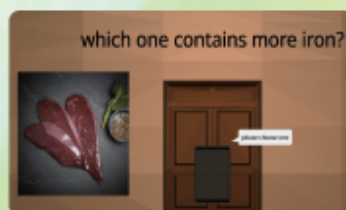
1. Learning about elderly's nutritional needs

In nutrition topic, students explored different types of foods and the specific nutrients needed by the elderly to help them change their eating habits which can improve their health in the long term.



2. Assisting the elderly and people with special needs to travel in China

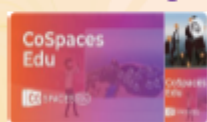
In the topic of travelling, people could experience travel throughout China without any costs, utilizing VR technology to simulate the experience as if they were exploring the country on foot.



S3 STEAM Project: Gerontechnology Products - VR Game for the elderly

How to play the game: To wear VR goggles, along with a joystick, allows you to immerse yourself in a virtual environment in CoSpaces.

Tools for the game:



(1) CoSpaces platform



(2) Smartphone

(3) VR goggles

(4) Bluetooth joystick



學習效能評估

學習手冊

手冊內含有生物科關於營養工作紙，鞏固學生在學科所學的知識，而電腦科工作紙就會要求學生做資料搜集，關於國內旅行地點資料。收集數據後，組員們討論及分析可行性，從而設計出一個合適老人家使用的 VR 平台。

	作品一：使用者可選擇食物，獲得營養成份資訊。
	作品二：使用者選擇喜歡的食品，可獲食譜及營養資訊。



作品三：問答遊戲作品，通過遊戲獲得有用資訊。



作品四：使用者可以有 3 個地方選擇旅遊，有問答遊戲，有資訊給使用者。



學生在 STEAM week 向港大人員介紹 VR 作品。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

活動設計是透過科學科及電腦科協助而完成，讓學生能融合不同學習領域的知識，應該於設計場景或遊戲。由於創作完全由學生自主設計，配合學生的能力，具有挑戰性，學生都樂意參與設計。在困難上，學生從未用過 Delightex，操作及編程技巧都屬於初階，仍可有進步的空間。

教學反思

於教學過程中，都有不同挑戰，老師是第一年教授 Delightex，對 Delightex 的了解不算深入，亦需依靠網上資源及港大團隊的支援。幸好學生對 Delightex 有興趣，自行找尋資料及網上教學，並完成項目，令計劃推行成功。

3.43 賽馬會萬鈞毅智書院－以水耕學習科學探究及分析數據：紅、藍、紫光對植物生長高度的影響

支援範圍	電子教學及 STEAM
應用科目	科學科、生物科、物理科、數學科
適用年級	中學三年級
學習目標	1. 理解光生物學原理 2. 掌握科學探究方法 3. 數據處理與分析能力 4. 誤差分析與改進 5. 跨學科工具應用
運用了的電子教學設備或工具	micro:bit、感應器、3D 打印機

課堂簡介

以「水耕裝置探究光色對植物生長高度的影響」為主題，結合科學探究與科技應用。學生將分組設計實驗，利用 micro:bit 控制 RGB LED 光源，並監測環境參數，學習公平測試原則與變量控制（如固定溫度、營養液濃度）。透過每日測量植物高度，繪製時間-高度折線圖，分析斜率與生長速率的關係。課程整合探究式學習與協作學習，學生需完成假設、實驗、數據分析（使用 Google Sheets 繪圖）到結論的完整科研流程，同時掌握電子工具應用與跨學科知識，培養明辨性思維與解決問題能力。



教學階段	教學內容	備註
第一階段 (第一至節至第四節)	利用 micro:bit 進行編程，透過設計水耕裝置學習科學知識 1. 硬件連接與基礎操作：老師指示學生接駁 micro:bit、擴展板、「引腳」。 2. 光色控制實驗：學生透過修改程式中的 RGB 數值（如 (255,0,0) 為紅光），觀察 LED 顏色變化。 3. 以小棠菜顏色及葉綠素吸收峰引導學生思考植物吸收及反射不同顏色的光之關係。 4. 情景問題：以「現有水耕裝置需 24 小時開燈，如何利用感應器節省能源？」作引入，讓學生思考怎樣利用感應器來智能化水耕裝置。 5. 學生按照自己的構思製作個人化的裝置，同學可以利用自己收集的材料或透過 3D 打印設計及製作水耕裝置的骨架。	簡報、micro:bit 套件、電腦、3D 打印機
第二階段 (第五節至第八節)	設計公平實驗進行科學探究及利用數據繪畫線圖 1. 實驗設置與數據記錄：學生分組設置不同實驗組別(紅光、藍光及紫光)，並每天記錄小棠菜的高度。 2. 教師示範：老師指導同學如何量度植物的高度，於固定測量時間（如每日早上 9 點），減少誤差。	簡報、電腦、水耕裝置、Google Sheets

教學階段	教學內容	備註
	3. 數據可視化與圖表分析：同學輸入數據至 Google Sheets 中，由此生成折線圖，設定 X 軸為時間、Y 軸為高度，並且在線上加入「資料點標籤」顯示具體數值及添加「趨勢線」以顯示方程式。 4. 斜率計算與生物意義解讀：老師指導學生閱讀折線圖，觀察各折線的變化，引導學生思考折線斜率與小棠菜生長高度的率的關係。 5. 學生利用公式運算各折線的斜率，驗證紅光、藍光、紫光對植物高度的影響。斜率 $m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{\text{高度變化 (cm)}}{\text{時間 (天)}}$	

學習效能評估

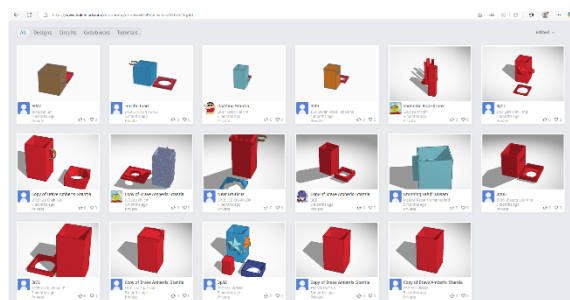
課程採用多元評估方式，透過學生在科學探究過程中的具體表現，全面檢視學習成效。評估目標聚焦於：

1. 科學探究能力：檢驗假設建立、實驗設計與數據分析的完整流程
2. 科技應用能力：評估 micro:bit 程式編寫與感應器整合的技術掌握度
3. 跨學科整合：觀察生物、物理與數學知識的綜合應用表現
4. 核心素養發展：培養明辨思考、問題解決與團隊協作能力

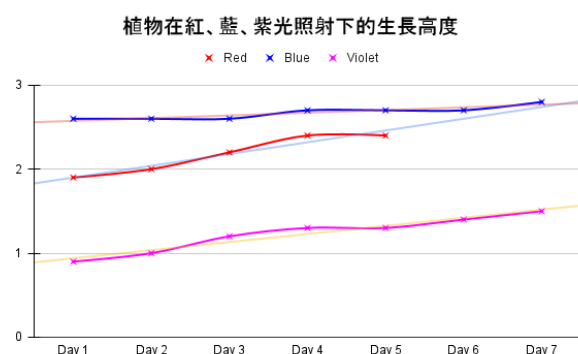
在評估方式上，我們採用了多角度的評估策略。進展性評估方面，透過實驗過程觀察記錄、每日生長數據測量以及 micro:bit 程式測試紀錄，持續追蹤學生的實驗嚴謹度、變量控制能力、測量準確性和程式邏輯正確性。總結性評估則包含數據分析報告、科學探究成果發表會和反思問卷，重點評估學生的圖表解讀能力、斜率計算準確度、科學推論嚴謹性以及節能方案的可行性。

在評估工具的運用上，學校充分整合了電子化評估系統。透過 Google Forms 自動統計測量數據，運用 Sheets 的「版本紀錄」功能分析數據的合理性。量化分析指標包括實驗嚴謹度、數據分析能力和科技應用能力等多個維度，同時也重視科學推論的邏輯嚴謹性、節能方案的創新程度等質性評估重點。

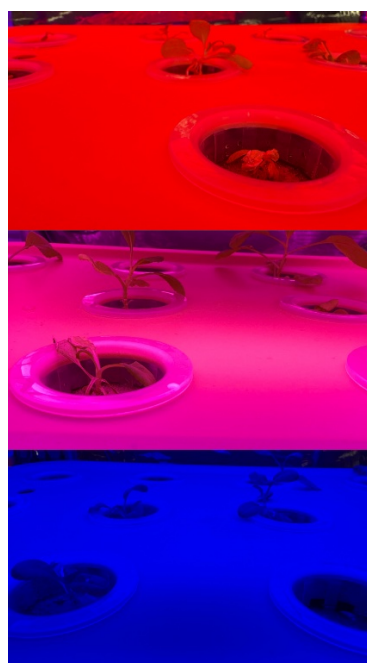
以下是課堂內容的圖片：



同學利用 Tinkercad 設計水耕裝置



利用數據製作折線圖進行分析



以三種色光作不同組別

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

本課程展現三大教學創新：

1. 跨域整合創新：首創將「智慧農業科技」引入中學課堂，學生透過設計具感應器的智能水耕裝置，同步學習生物學（葉綠素吸收峰）、物理學（光波長能量）與數學（斜率計算）知識。例如以 micro:bit 編程控制紅藍光比例，驗證植物生長速率差異，將抽象科學原理轉化為可操作的數碼實驗。
2. 教學法創新：採用「雙循環探究模式」——首階段以情境問題驅動（如「24 小時光照如何節能？」）引導裝置設計；次階段轉入嚴格變量控制實驗，培養「微型科學家」思維。此設計突破傳統分段教學，實現「動手做」與「科學思維」的螺旋深化。
3. 技術應用創新：
 - 結合3D 打印技術製作客製化水耕骨架
 - 運用Google Sheets 即時生成趨勢線，直觀呈現斜率與生長速率關係

持續性與普及意義

1. 可複製性高：
 - 核心設備（micro:bit、RGB LED）常見
 - 適用於香港常見校園空間（如實驗室、STEM 教室）
2. 跨學科學習：
 - 提升知識整合能力
 - 培養解決真實問題的能力
 - 發展明辨性思維與創新能力

教學反思

在「水耕裝置探究光色對植物生長」的教學中，學校教師深刻體會到減少誤差是實驗成功的關鍵。初期因人工測量視角問題，數據有些波動。通過培訓學生「三點測量法」（土壤面、莖頂端、固定視角），成功減少誤差。為提升學生投入度，未來將把實驗成果連結校園菜園實作，當學生發現自訂的紅藍光比例（7:3）使生菜增產，學習動機將會增強。

跨學科整合上，數學斜率（ $\Delta y/\Delta x$ ）與生長速率的連結是難點。後續設計「斜率生物意義卡」，將抽象公式對應莖部伸長現象，並以 Geogebra 動態模擬。

3.44 賽馬會萬鈞毅智書院—Scratch 動感遊戲製作

支援範圍	編程和計算思維、人工智能、電子教學及 STEAM
應用科目	電腦科，英文科
適用年級	中學二年級
學習目標	英文科： 使用翻譯工具；看到相關的生成式圖片後，配對正確的日常生活英文單詞，在這課程用到的英文單詞包括急救用品、派對用品、動物、感受和動作詞語等等。 人工智能： 在圖像生成式模型中，學習編寫包含「畫風」、「角色/道具」、「感受/動作」結構的指令；並利用「重複」、「具體描述」、「字詞配搭」、「指令次序」的技巧生成切合課程主題的圖片。 計算思維： 以勇士拯救村莊的故事背景，學習利用含有人臉識別功能的 Scratch，編寫能配合故事情節變化的 Scratch 遊戲。
運用了的電子教學設備或工具	Padlet(雲端分享工具)、含有人臉識別功能的 Scratch

課堂簡介

學校學生的英語單詞量不足，而且部分學生有特殊學習需要，最常出現的就是讀寫障礙，單純以文字形式學習英文對學生過於困難，學習成效低。雖然學生有特殊學習需要，但並不是完全無法理解英文字詞，因而產生利用生成式圖片教授學生英文的念頭，讓學生能以圖像方式連結所學的英文單詞，老師期望在編寫英語指令生成圖片的同時，讓學生能學習相關英文單詞。



在課程的第一個階段，學生會先進行英語字詞配對以及編寫指令生成圖片，學生也會學習生成式圖片的技巧，以實驗形式了解自己應該使用什麼方式編寫指令。

同時，學生的學習差異大，學習的理解速度、所需的學習輔助工具或網站、重溫筆記的次數等等都有明顯差異，因此利用雲端分享工具 Padlet 作為發放學習材料、學習活動指引和提示的平台，讓學生能在學習活動期間，自行參閱 Padlet 中的學習材料、指引，實行自主學習之餘，又能照顧學生學習差異，讓不同學生按照自己的學習進度完成課堂活動。

最後在課程的第二階段，學生會使用 Scratch 編寫遊戲，綜合所學，最終期望學生能完成一個結合了生成式圖片、生成式音樂的接物遊戲。遊戲性質的學習能帶動學生的學習興趣，因而選用含有人臉識別功能的 Scratch，結合遊戲故事背景和運動元素，讓學生移動自己的身體，以控制自己創造的遊戲角色，並基於老師提供的學習主題，從中創造屬於自己的遊戲情節，提升學生學習動機。

第 1 題：請將以下動物的英文字詞，與上圖連線：

1.  2.  3.  4.  5. 

Kangaroo Penguin Squirrel Hedgehog Wolf

第 2 題：請圈出適當的動物英語字詞：

 Panda / Horse / Tiger
 Monkey / Elephant / Shark
 Deer / Sheep / Rabbit
 Bat / Fox / Owl
 Crocodile / Snake / Shark

第 3 題：請填上適當的動物英語字詞：

 Xiber

 boy
 mouse

學生課業

圖(1)：學生所做的前測練習，而該學生有讀寫障礙，對於第 1 題的連線練習，學生只能完成字詞「Wolf」的配對，其餘較長的英文字詞便無法完成，可見學生需要增加英文詞彙量，而學生亦有反映自己不認識部份動物的英文字詞，因此期望課程能開闊學生日常知識。在第 2 題的圓圈配練習，學生答對了所有題目，顯示學生既能辨認所有動物，又能配對正確的英文字詞，正是課程的目的之一，讓學生連結生成式圖片和英文字詞。在第三題的填充練習，學生根據自己記憶盡量填寫答案，「Xiber」、「boy」等答案顯示學生有待加強串字能力，期望學生在重複編寫生成式指令時，加強字詞記憶。

學習效能評估

教學目標	教學活動	教學評估	備注
英文科： 使用翻譯工具	1. 學生使用老師提供的「Google 翻譯」查閱英文單詞解釋。	1. 學生應能正確使用「Google 翻譯」的中英翻譯功能。 2. 學生應能在稍後的生成式圖片指令中使用正確的英文單詞。	1. 課堂針對學生需要挑選英文單詞的內容，英文水平較弱的學生以認識日常生活的英文單詞為首要目標；而對能力較高的學生，亦需提供較艱深的英文單詞讓學生從中獲益。

教學目標	教學活動	教學評估	備注
			2. 「Google 翻譯」介面及使用方法簡單，對比其他翻譯工具更能專注於查閱英文單詞解釋之用。
英文科： 配對正確英文單詞	1. 學生完成英文單詞的配對。	1. 學生應能完成圖(2)的表格。	1. 以不同顏色標示字詞，協助學生理解及閱讀英文單詞。 2. 依老師經驗，生成式圖片所含的荒謬性能吸引大部分學生進行學習活動。
人工智能： 編寫生成式指令	1. 利用在電子平台 POE 中的 StableDiffusionXL，學生編寫包含不同詞性、不同英文單詞的指令。	1. 學生應能依照圖(3)的指令示範編寫指令。	1. 老師會先提供英文單詞列表供學生挑選，以編寫指令，學生從而能透過生成出來的圖片了解自己所挑選的單詞意思。 2. 學生也可以「Google 翻譯」查閱英文單詞解釋，以編寫指令。
人工智能： 編寫生成式指令的技巧	1. 利用「重複」、「具體描述」、「字詞配搭」、「指令次序」的技巧生成切合課程主題的圖片。	1. 學生應能以不同技巧生成圖片。 2. 學生應能指出以不同技巧生成圖片的分別所在，以決定正確技巧生成切合課程主題的圖片。	1. 老師在學生以不同技巧生成圖片時，指出生成式圖片難分對錯，重點在於能否生成用家心中所想的圖片。
計算思維： 編寫能配合故事情節變化的 Scratch 遊戲	1. 學生利用老師提供的 Scratch 完成簡單的「接物遊戲」。	1. 學生應能利用「條件語句」、「循環語句」的積木完成積木編程。	1. 部分學生或許未能掌握積木編程，老師可以提示學生參考 Padlet 中的提示，

教學目標	教學活動	教學評估	備注
		2. 學生應能把符合課堂主題的圖像、音樂及字句融入遊戲。	給予學生自學的空間。

1. 配對生成式圖片所使用的英文字詞：



類別	英文字詞
動物	
水果	
大小	
顏色	
場景	

指令示範

• A real life grow illustration of a **hedgehog** holding a piece of **watermelon** with its **tiny** paws, taking little bites with its eyes closed in delight. A **blue** **sky** background.

• 例子：

- **Hedgehog**(動物) 名詞
- **Watermelon**(水果) 名詞
- **Tiny**(大小) 形容詞
- **Blue**(顏色) 形容詞
- **Sky**(場景) 名詞

圖(2)：學生練習填上生成式圖片中所需中的英文字詞。

圖(3)：學生使用老師提供的指令示範，編寫生成式指令。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

實踐教學活動的困難點：

1. 當發揮學生的潛能時，要提供適切的協助。學生在 STEAM 課堂中經常會有動手做、動手試的時候，學生亦需要從失敗中學習，從實作中學習到應有的知識、情意及技能，老師並不需要過度干預學生的學習。以此課程為例，老師在教學過程中並沒有提供每一步的詳細指示予學生，只是提供了作品目標、要求和部份示範，學生在製作時自然會綜合所學，努力完成作品。可是老師亦發現，如果學生久久未能投入課堂，而且於學生評估中表現未如理想，很可能是因為學生需要適切支援，而老師就要基於對學生的了解和課題內容提供合適的教材提示予學生，讓他們在挑戰自己、發展潛能的同時，又能在老師引導下得到成果。所以在此課程中，老師既不能過分低估學生，又不能過分高估學生。

2. **課程內容廣，而且學生之間的學習差異大。**課程的最終目標是讓學生能夠製作一個 Scratch 遊戲，當中包含了生成式圖片、生成式音樂、積木編程等等的學習內容，而且學生在製作時亦需要用到多項技能，例如消除圖片背景、下載正確的音訊格式、創作遊戲情節等等。同時，老師亦要照顧這班學生的學習差異，例如學生在操作電腦的技能上也有高低，在上課的期間，10 個學生可能有 10 個不同的學習需要和疑問，單單靠老師講解和指導，根本不足以應付學生的需求。因此在課程中利用了雲端分享工具 Padlet，老師事前把所需的學習材料和課堂指示上傳到 Padlet，而 Padlet 本來用於分享，便於展示，雖然最大目的不是發放教材，但卻成為能夠清楚發放教材和易於搜尋資料的學習平台，當學生遇上足以窒礙學習的小問題時，只需要查閱 Padlet 上的資料便能解決問題，免卻老師不必要地個別指導的需要，更重要的是培養學生自主查閱資料的習慣。

普及意義：

1. **培養綜合能力：**雖然課程主題是製作 Scratch 遊戲，但設計課程其中一個考慮因素是結合語文表達、設計思維等多方面素養，培養學生綜合能力。
2. **培養自主學習能力：**課程中採用的 Padlet 不只是展示教材和教學指示，還有學生製作 Scratch 遊戲時可能用到的工具，例如圖片背景消除網站、貼圖分享網站等等，讓學生在遇到困難時，主動尋找自己有的工具和資料，而不是單靠老師的協助。
3. **促進創造力：**在課程中，學生能發揮創意設計屬於自己的遊戲情節，鼓勵他們勇於表達和展示自己的想法。

老師在設計課程時，希望學生不只完成課程要求，更能從中提升自己的綜合學習能力，應用於日後的學習之中。

使用 Padlet 作為教學工具：

1. **培養自學能力：**學生利用 Padlet 作為自學資訊網站，當學生偏離教學進度，老師就提示學生先回顧 Padlet 的貼文，再有需要的時候再尋求老師的協助，而 Padlet 應要包含大部分學生完成作品所需的資訊。
2. **吸引和清晰的介面：**Padlet 是雲端分享工具，本來就是展示工具，對比其他學習管理平台，例如 Google Classroom、Teams，對於學生在課堂期間尋找教學指示和有用工具，尋找速度更加快。

教學反思

1. **增強學科之間合作：**課程之間牽涉英文科的學習，若能安排專業的英文科老師參與計劃，對於推動學生的英文學習會更加好。
2. **增強課程內容的深度：**課程中的內容有加深的空間，例如 Scratch 遊戲如何結合人工智能，可以介紹更深的內容給學生。
3. **推廣課程到其他學科：**課程中設計了一個主題，讓學生圍繞主題設計遊戲，而該主題的可變性非常大，當其他學科有需要的時候，便能沿用此課程的學習模式，轉換主題，應用該學科的學習內容。

3.45 香港教師會李興貴中學－DOGZILLA 機械狗

支援範圍	電子教學及 STEAM，編程和計算思維
應用科目	學校 STEAM 科
適用年級	中學四年級
學習目標	1. 基礎機械原理： 學習機械運動的基本原理，例如齒輪、杠桿和馬達的工作原理。 2. 編程技能： 學習使用編程語言（Python）來控制 DOGZILLA 的行為，掌握基本的編程邏輯和結構。 3. 問題解決能力： 通過設計和調試 DOGZILLA，發展分析問題和解決問題的能力。 4. 團隊合作： 在小組中合作設計和建造 DOGZILLA，培養團隊合作和溝通能力。 5. 科學與數學應用： 在實踐中應用科學和數學知識，例如計算機械運動的速度和力量，理解物理定律。
運用了的電子教學設備或工具	DOGZILLA 機械狗，平板電腦/電腦

課堂簡介

本課程的目標對象是中四級學生。首先，學生將透過編寫 Python 程式控制 DOGZILLA 機械狗的動作和移動，學習機械原理和 Python 編程，並透過修改程式中的參數，測試和調整機械狗的速度、角度和步距。課程以小組為單位，組員之間彼此合作。之後，學生會透過編寫 Python 程式和運用不同傳感器，讓機械狗能夠進行顏色識別和人面識別，認識電子部件和 AI 人工智能相關的知識。課程結合科學、技術、工程、藝術和數學（STEAM）元素，培養學生的 21 世紀所需的共通能力（溝通能力、運用資訊科技能力、協作能力、明辨性思考能力、創造力及解決問題能力）。



課堂內容

課堂	教學目標	課堂內容	Remark
1	試用 DOGZILLA	- 介紹仿生機械人及其對生活的影響 - 介紹 DOGZILLA - 透過手機 APP 試用 DOGZILLA	https : //www.yahboom.com/build.html?id=5602&cid=601
2	在 Raspberry pi 使用 JupyterLab	- Jupyter lab 登錄 - 運行案例代碼	https : //www.yahboom.com/build.html?id=9313&cid=601

課堂	教學目標	課堂內容	Remark
3-5	用 JupyterLab 控制 DOGZILLA 擺出定動作	- 基礎控制 - 速度調節 - 身體控制 - 表演動作 - 舵機控制	https : //www.yahboom.com/build.html?id=5620&cid=601 https : //www.yahboom.com/build.html?id=5621&cid=601 https : //www.yahboom.com/build.html?id=5622&cid=601 https : //www.yahboom.com/build.html?id=5623&cid=601 https : //www.yahboom.com/build.html?id=5625&cid=601
6	Open CV	- OpenCV 簡介 - OpenCV 應用	https : //www.yahboom.com/build.html?id=5616&cid=601
7	顏色識別	- 學習編程運作 - 認識 HSV 顏色及嘗試修改 HSV 顏色值	https : //www.yahboom.com/build.html?id=5630&cid=601
8	顏色追蹤	- 學習編程運作 - 修改全局 HSV 數據 color_lower 和 color_upper	https : //www.yahboom.com/build.html?id=5631&cid=601
9	人臉檢測及追蹤	- 學習人臉檢測算法 - Haar - 學習編程運作及測試	https : //www.yahboom.com/build.html?id=5633&cid=601 https : //www.yahboom.com/build.html?id=5634&cid=601

課堂	教學目標	課堂內容	Remark
			https : //zihuaweng.github.io/2018/06/26/haar- classifier/
10	看門狗打招呼	- 學習編程運作及測試 - 可嘗試修改看門狗的動作	https : //www.yahboom.com/build.html?id=56 35&cid=601
11	二維碼識別及識別動作	- 學習編程運作及測試 - 可嘗試修改二維碼的文字	https : //www.yahboom.com/build/id/5637/cid /601 https : //www.yahboom.com/build/id/5637/cid /601
12	勇於攀爬	學習編程運作及測試	https : //www.yahboom.com/build.html?id=56 38&cid=601
13- 14	踢球運動	- 學習編程運作及測試 - 可考慮進行比賽	https : //www.yahboom.com/build.html?id=56 39&cid=601
15- 16	視覺巡線	- 學習編程運作及測試 - 修改巡線 HSV 數據	https : //www.yahboom.com/build.html?id=56 40&cid=601

學習效能評估

課程的評估方式以課堂編程任務完成情況、小組合作表現以及最終展示的創意和實用性為主。在整個學習過程中，學生以小組形式分工合作完成課堂的編程任務。學生能夠在小組活動中培養協作能力。老師在課堂中透過觀察學生完成編程任務的情況、小組合作溝通的表現，以及 DOGZILLA 機械狗執程式碼後展示的功能，了解學生的學習成效，並給予建議和指導。此外，學生在編寫程式碼後，能夠透過 DOGZILLA 機械狗的動作和移動獲得即時的回饋，驗證程式碼的有效性和準確性，同時亦能夠提升學生的學習興趣。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

創新教學方法

1. 項目式學習（Project-Based Learning）：

- 學生透過編程讓 DOGZILLA 機械狗完成特定的任務和執行指定的功能。
- 通過實際操作理解機械運作原理和編程技術。這樣的實踐能讓學生看到學習的直接應用，增強他們的學習興趣。

2. 翻轉課堂（Flipped Classroom）：

- 在課堂外提供 DOGZILLA 的組裝和編程視頻，課堂上進行討論、實作和問題解決。學生可以在自己的節奏下學習基礎知識，課堂時間則用於深度交流和實踐。

3. 遊戲化學習（Gamification）：

- 將機械狗的設計與挑戰融入遊戲元素，例如設計比賽或挑戰任務，激勵學生參與。
- 設定獎勵系統，鼓勵學生在學習過程中達成目標。

4. 協作學習（Cooperative Learning）：

- 學生分組合作，共同設計和編程機械狗，分享各自的想法和技能。
- 透過合作解決問題，增強社交技能和團隊精神。

實踐教學活動的困難點

技術挑戰：

由於學生在初中學習的 Python 程式比較簡單，學生在高中階段編寫 DOGZILLA 機械狗的 Python 程式遇到較大的挑戰，老師在教學上需要提供更多的提示和幫助。學生的技術基礎差異可能會影響整體學習效果。

可改良的地方

增強學生自信心：

- 在學生完成每個階段後提供正向反饋，鼓勵他們勇於嘗試新想法。
- 設計小型挑戰，讓學生在成功中逐步建立自信。

定期反思與調整：

收集學生的反饋，了解他們在機械狗製作過程中的困難，及時調整教學策略。

整合跨學科知識：

鼓勵學生將數學、科學和藝術教育的相關知識應用於機械狗的設計和編程中。

教學反思

教師從教學過程學習的新知識和技能：

1. 教學方法的多樣化：

學會運用項目式學習、翻轉課堂和遊戲化學習等多樣化的教學方法，以配合不同學生的需求。

2. 技術應用能力：

提升了編程和機械設計的技術知識，能夠更有效地指導學生進行實作。

3. 評估與反饋技巧：

學會如何根據學生的表現和反饋即時調整教學策略，提高教學的針對性。

教學反思與學生回饋

1. 反思教學效果：

- 定期進行教學反思，分析哪些方法有效，哪些需要改進。
- 透過學生的學習成果和參與度評估教學策略的有效性。

2. 學生回饋的重視：

- 透過問卷或小組討論收集學生對課程的看法，了解他們的需求和困難。
- 根據學生的回饋調整教學內容和方法，以提高其學習動機。

3. 持續改進：

- 定期與同事分享教學經驗，交流成功案例和挑戰，促進專業成長。
- 參加相關的專業發展課程，持續更新教學知識和技能。

3.46 香港教師會李興貴中學—Python 編程

支援範圍	電子教學及 STEAM，編程和計算思維
應用科目	學校 STEAM 科
適用年級	中學四至五年級
學習目標	1. 透過 micro:bit 圖像化編程介面，體驗編寫重複音樂程式碼的過程，從而理解函式（function）的優點（如提高效率、易於除錯）。 2. 學習使用編程語言（Python）來完成任務，掌握基本的編程邏輯和結構。 3. 理解程式中重複代碼的問題，並認識「函式」（function）的概念及其應用。 4. 學習在 Python 中定義和調用簡單函式，並應用於基本輸出任務。 5. 培養計算思維，包括抽象化和模組化思維。 6. 通過設計方案完成任務，培養解決問題的能力。
運用了的電子教學設備或工具	平板電腦/電腦、micro:bit、電子白板

課堂簡介

本課堂旨在為中學生提供一門結構化的 Python 編程課程，結合 Micro:bit 平台，教授控制指令、邏輯思維及問題解決能力，逐步引導學生掌握 STEM 教育核心技能，為後續學習 DOGZILLA 等進階應用奠定基礎。課程內容涵蓋輸出、輸入、變數與邏輯、循環、函數、陣列及水母養殖監察等七大主題，透過實踐活動培養學生的編程能力和從錯誤中學習的成長心態。



課程採用循序漸進的活動設計，從基礎到應用逐步深入。例如，學生將學習使用 `basic.show_icon()` 顯示 Micro:bit 的內建圖標，製作如「智慧名牌」的小任務，通過按鈕輸入顯示個人化文字。進階活動包括「計分器」和「10 秒計時器」，讓學生運用變數和循環實現動態數據追蹤。此外，課程以水母養殖監察為實境應用，學生利用 Micro:bit 的感測器（如水位、溫度、光線）編寫程式，監控環境數據並控制輸出裝置（如水泵），將理論與實際應用結合。

課程採用探究式學習（Inquiry-Based Learning）和項目導向學習（Project-Based Learning）相結合的教學法。學生在「你說我畫」分組活動中，通過合作設計 Micro:bit LED 圖標，培養團隊協作與創意思維。教師透過引導性問題，鼓勵學生分析程式錯誤並提出解決方案，強化邏輯推理能力。此外，課程融入錯誤驅動學習（Error-Driven Learning），讓學生從程式除錯中學習，提升對編程概念的理解。

Micro:bit 作為核心工具，結合 MakeCode 編程平台，提供直觀的 Python 編程環境。學生通過 USB 連接將程式上傳至 Micro:bit，實時觀察 LED 顯示、感測器數據等輸出結果，增強學習互動性。課程還引入 OLED 顯示器和 WiFi 模組，實現數據可視化與雲端傳輸（如 ThingSpeak），讓學生體驗物聯網（IoT）應用。此外，Mentimeter 等互動工具用於課堂測驗，促進學生參與並即時反饋學習成果。

本課程不僅教授編程技術，更通過真實場景應用，激發學生對 STEM 教育的興趣，培養解決問題的能力，為未來科技創新奠定基礎。

學習效能評估

A. 評估目標

本課程的學習效能評估旨在檢視學生在 Python 編程及 micro:bit 應用方面的學習成果，聚焦於控制指令、邏輯思維、問題解決能力及從錯誤中學習的能力。具體目標包括：

- 1) 評估學生對輸出、輸入、變數、循環、函數、陣列等編程概念的掌握程度；
- 2) 檢驗學生將理論應用於實際情境（如水母養殖監察）的能力；
- 3) 評估學生的合作與創新能力。

B. 評估方法和工具

課程採用多元評估方法，包括進展性評估與總結性評估。進展性評估通過課堂活動（如「你說我畫」分組任務）觀察學生編寫程式碼及解決問題的表現，教師即時提供反饋。總結性評估則包括項目展示，例如「計分器」和「10 秒計時器」，學生需提交程式碼並展示功能。此外，學生完成水母養殖監察項目，需展示感測器數據（如水位、溫度）與輸出控制（如水泵）的整合應用。

主要工具為 micro:bit 與 MakeCode 平台，學生上傳程式碼至 micro:bit，通過 LED 顯示、OLED 螢幕或音樂播放檢驗成果。Mentimeter 用於課堂即時測驗，收集學生對編程概念的理解數據。ThingSpeak 雲端平台記錄學生水母養殖監察項目的感測器數據，作為應用能力的客觀證據。

C. 分析和結果

學生在 Python 編程及其應用方面取得了顯著進步，特別是在實踐能力與問題解決技巧方面。本課程通過多元化的教學方法及電子工具的應用，成功實現了教學目標，為學生的 STEM 教育學習奠定了良好的基礎。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

本課程活動設計以 micro:bit 為核心，結合 Python 編程與真實情境應用，展現高度創新。課程將水母養殖監察作為項目，學生透過感測器（如水位、溫度、光線）與輸出裝置（如水泵、OLED 顯示器）實現物聯網應用，突破傳統編程教學的理論框架。此外，活動如「你說我畫」和「智慧名牌」融入探究式學習與遊戲化元素，激發學生創造力。

課程設計具有長期持續性，通過循序漸進的模組（輸出、輸入、變數、循環、函數、陣列）確保學生穩固掌握基礎，再逐步應用於複雜項目。micro:bit 的可攜性與低成本使其適合校內外持續使用，學生可將程式下載至設備，隨時實踐。課程還鼓勵學生記錄除錯過程，培養從錯誤中學習的能力，這種成長心態有助於未來學習的持續進步。教師可定期更新項目主題（如智慧農業、環境監測），保持課程內容與科技趨勢同步。

課程的普及性高，micro:bit 的易用性與 MakeCode 平台的直觀介面降低學習門檻，適合不同背景的學生。課程融入智慧家居、智慧農業等應用場景，讓學生理解編程的實際價值，增強學習動機。分組活動與 Mentimeter 即時測驗促進互動，特別適合青少年學習者，激發對 STEM 教育的興趣。課程還支援多語言編程環境，適應不同地區的教學需求。

課程採用項目導向學習（PBL）與錯誤驅動學習，學生通過「計分器」和「10 秒計時器」等任務，將抽象概念轉化為具體應用，提升學習動機。教師以引導性問題鼓勵學生自主探索，增強邏輯思維。遊戲化設計（如隨機選取活動的陣列應用）使學習過程更具趣味性，顯著提高學生的參與度。

教學反思

在教授過程中，學校教師對於 micro:bit 的多元功能有了更深刻的認識，例如如何應用內置感測器與 LED 顯示器來開發創新項目，尤其是在水母養殖監察系統中結合了類比與數位訊號的應用。此外，針對不同教學模組的設計，學校教師學習到如何有效地將項目式學習（Project-Based Learning）和實作活動融入教學中，並通過問題驅動的方式提升學生的參與度。

從學生的回饋中，學校教師意識到他們對實際日常應用場景的學習興趣遠高於純理論講解。例如，創建「拆彈專家」遊戲和「水母養殖監察」項目時，學生表現出較大的熱情，這說明結合實際生活應用的教學設計能顯著增強學習動機。

這次教學活動讓學校教師深刻體會到創新教學方法的重要性，也意識到需針對學生的學習需要進一步優化教學內容與形式。學校教師將持續改良教學策略，並加強對學生的個別指導，確保每位學生都能在 Python 編程學習中獲得成長與成就感。

4. 鳴謝

STEAM 教育學習教案

上水惠州公立學校	鄭風校長、陸家豪主任、林素雯主任、陳綺雯主任、 鄧社君老師
中華基督教會基全小學	莫維明主任、陳穎華主任、林志超主任
九龍塘官立小學	吳惠詩主任、羅雅麗老師、陳靜文老師、陳文珊老師、 劉文杰老師、肖琳琳老師、鄧耀賓老師、梁志明老師
仁愛堂劉皇發夫人小學	謝曉儀老師、曾梓軒老師、陳翠碧老師、張榮中老師
保良局世德小學	梁公輔副校長、張仲偉老師、陳煜強老師、羅宏裕老師、 朱杏茵老師
保良局田家炳千禧小學	余振強老師、李懷正老師、劉寶田老師、劉嘉敏老師、 張俊亨老師、梁卓瑤老師、單嘉恩主任、麥凱靈老師、 蔡靜雯老師、黃秋燕老師、劉強老師、吳頌欣老師、 傅穎兒老師、鍾女笑老師、黃志榮老師
元朗官立小學	梁少英副校長、黃家樂主任、周楚廷主任、杜詠恆主任、 曾卓妍老師、鄭傑心老師
和富慈善基金李宗德小學	封可君副校長、方雪芳老師、列婷晞老師、李宛蔓老師、 郭俊民老師、張景善老師、羅詠宜老師、陳巧儀老師、 葉子軒老師、劉瑞欣老師
圓玄學院陳國超興德小學	林潮煥老師、梁昀諭老師、余德仁老師、李嘉威老師
培僑書院	馮紹森老師
塘尾道官立小學	梁慧潔副校長、楊素萍主任、鄭慧瑩主任、列啟俊主任、 余國健老師、李維迪老師
大埔浸信會公立學校	陳淑儀副校長、蘇嘉俊主任、何家權主任、黃兆儷主任、 黃兆瑩老師、區芷慧老師、黃倩祺老師、馮彥童老師、 周諾禧老師、李君豪老師
嶺南大學香港同學會小學	譚綺敏主任、藍啟聰老師
東華三院鄧肇堅小學	李潔儀主任、張嘉成主任、曾康僑主任、羅文思老師、 甄欣貞老師、田文琪老師

聖公會聖米迦勒小學	黃智明副校長、蔡愷真主任、何筱媚主任、簡栢熙主任、 吳佩芬主任、盧重國老師、林慧婷老師、林祖寧老師、 羅鳳儀老師、梁競文老師、冼信匡老師、呂偉昌老師
聖公會聖紀文小學	黃嘉亮副校長、黃匡瑩主任、文秋敏主任、江旻軒主任、 柯茜老師、譚泳嫻老師、陳靜嵐老師、陳宇穎老師、 羅俊基老師
天水圍循道衛理中學	葉雅琳主任、許國豪老師、莊詠恩老師、陳矯雯老師、 鍾宛真老師、羅美慧老師、黃瑋霖老師
將軍澳香島中學	黃東石老師，陳琬宜老師
張振興伉儷書院	傅金添老師，周亮興老師
循道中學	易代珮副校長、麥譽騫老師、潘健茵老師、李永東老師、 黃康喬老師、陸卓輝老師、黃紫澄老師、歐陽力老師、 馮汶尉老師、李遴美老師、招嘉偉老師
聖芳濟各書院	陳敬耀老師、吳國文老師、商永華老師、黃浩銀老師
荃灣官立中學	董文珊副校長、何志文老師、李應材老師、李韶輝老師、 李溢藍老師、韓志坤老師
賽馬會萬鈞毅智書院	鍾思瀚老師，洪駿威老師
香港教師會李興貴中學	馮子明老師、何鈺琨老師、黃廷峰老師、伍智揚老師