The University of Hong Kong 香港大學

STEM 學習・新世代 IV

優質教育基金主題網絡計劃—大專院校（2021-2022）
透過自主學習為策略推動STEM教育

優質教育基金
Quality Education Fund

香港大學電子學習發展實驗室
e-Learning Development Laboratory
Department of Electrical and Electronic Engineering
The University of Hong Kong

亞斯理衛理小學
傅葆儀主任、黎佩珊老師、葉思老師、林彥余老師、鍾芷欣老師、曾日東老師

是次研習應用了學生於資訊科學習的Micro:bit去量度濾水器的效能，讓學生了解編程和科學也能應用於日常生活中，解決難題。

基督教香港信義會馬鞍山信義學校
霍詠青主任，梁廣業老師、王嘉偉老師、陳舒庭老師

學生可在學校舊址的全景相片中自由加入自己喜歡的角色、動物等，再配合動作或特效，為作品增添特色及趣味。

荃灣公立何傳耀紀念小學
利國良副校長、林偉強老師，吳兆盈老師、潘奎傑老師、李智恩老師

常言網課學習效能比不上面授課堂，惟老師若能借助不同電子工具的優勢，並加以善用，實有助減低網課對學生學習的影響。

北角官立小學
丁鵬程副校長、羅卓怡老師

學生需要先構思窗簾升降的流程及條件，組裝MICRO:BIT板及馬達裝置，然後學習編程驅使馬達轉動，最後設計出自己的窗簾裝置並加以改良。

聖公會聖匠小學
李美寶老師、洪子喬老師、楊慕舒老師、李穎信副校長、胡偉成副校長、陳詠藍老師、羅狄主任、鄭妙紫老師、彭思朗老師

學生在情境設計下，製作出一輪能行走得最快的太陽能動力車，並從不同的變項測試中找出會影響動力車行走速度的因素。

嘉諾撒聖家書院
Mr Nicolas Chan, Ms Kary Chan, Ms Kelly Lee, Ms Kenny Chan

虛擬實境的設計正正能打破時間和空間的限制，讓學生得以接觸外界，並留意平日忙碌生活之中忽視的景象，培養學生細心觀察，從生活取材的能力。

嘉諾撒聖瑪利書院
Miss Angel CHAN, Miss Amanda TANG, Miss Dorothy Cheung, Mr. Benedict KWOK, Mr. Victor YAP

Students designed products, with the use of a sensor, to minimize the spread of Covid-19.

佛教沈香林紀念中學
何嘉琪老師

本學習活動以抗疫作切入點，讓學生以各學習領域下學到的STEM相關知識應用到抗疫之中，將對疫境的恐懼轉化為正向的力量及堅毅的心，並培養學生勇於面對問題的態度。

優質教育基金贊助
此計劃產品版權屬優質教育基金擁有，未經許可，不得翻印以作商業用途。

https://elearning.eee.hku.hk

STEM 學習・新世代 IV

香港大學電機電子工程系電子學習發展實驗室

STEM 學習．新世代 IV

2022 年 11 月 初版

總編輯　　霍偉棟博士

編輯　　羅錦源、馬慧珊

排版　　陳家晞

封面設計　　李慧敏

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 © 2022

目錄

1. 透過自主學習為策略 推動 STEM 教育 5

1.1 推行 STEM 教育的挑戰 5

1.2 後疫情下的 STEM 教育 6

1.3 計劃的八大主題 7

1.4 教師專業發展工作坊 7

1.5 知識和傳播 8

1.6 以興趣推動自主學習，建設計算思維基礎 8

1.7 諮詢服務及共同校本課程發展 10

2. 支援學校 11

3. STEM 學習教案 15

3.1 元朗官立小學 - 智能家居 15

3.2 天主教善導小學 - 自動澆水程式 22

3.3 北角官立小學 - 四年級探究周 STEM 活動-智能風扇 24

3.4 北角官立小學 - 太陽能動力車 28

3.5 北角官立小學 - 智能窗簾 30

3.6 亞斯理衞理小學 - 製作空氣炮 34

3.7 亞斯理衞理小學 - 製作濾水器 37

3.8 青山天主教小學 - 常識科 STEM 課 (立體影像投射器) 39

3.9 青衣商會小學 - Scratch 動畫製作(消化系統) 42

3.10 青衣商會小學－智能家居 48

3.11 保良局西區婦女福利會馮李佩瑤小學 - STEM 活動-太陽能車 51

3.12 保良局西區婦女福利會馮李佩瑤小學 - STEM 活動-雨傘除水器 55

3.13 保良局陳溢小學 - 常識科專題研習「水質變變變」 60

3.14 保良局陳溢小學 - 常識科專題研習「便攜式吹風機」 64

3.15 荃灣公立何傳耀紀念小學 - 智能家居 67

3.16 馬頭涌官立小學 - 乾衣神器 72

3.17 基督教香港信義會馬鞍山信義學校 - Scratch 3.0 遊戲編程 78

3.18 基督教香港信義會馬鞍山信義學校 - 虛擬實境遊馬信 83

3.19 聖公會何澤芸小學 - STEM 校本課程「家居智能警報器延伸課程」 87

3.20 聖公會聖匠小學 - 紙火箭 89

3.21 聖公會聖匠小學 – 太陽能動力車 93

3.22 僑港伍氏宗親會伍時暢紀念學校– 常識科專題「智能家居」 96

3.23 路德會梁鉅鏐小學 – STEM 專題研習<綠色智能校園> 101

3.24 德信學校 – 氣球車 104

3.25 德信學校 – 紙火箭 111

3.26 德信學校 – 磁浮列車 116

3.27 德信學校 – 四驅車 119

3.28 大埔舊墟公立學校 - 健康裝置 123

3.29 大埔舊墟公立學校 - 智能路燈 129

3.30 基督教神召會梁省德小學 – micro:bit 趣味 STEM 教育初體驗 135

3.31 佛教沈香林紀念中學 - 我是遊戲程式設計師 138

3.32 基督教女青年會丘佐榮中學 - 迷你溫室 143

3.33 聖馬可中學 - 風動力小車製作 145

3.34 嘉諾撒聖家書院 - 中文創意寫作與虛擬實境 147

3.35 嘉諾撒聖家書院 - Room Escape Game in Maths with CoSpaces Edu 151

3.36 嘉諾撒聖家書院 - Traffic Light Arduino Workshop 153

3.37 嘉諾撒聖瑪利書院 - Fight the virus together 154

3.38 趙聿修紀念中學 - 人工智能、金融科技和區塊鏈在日常生活上的應用 158

3.39 鐘聲慈善社胡陳金枝中學 – 透過魚菜共生推動 STEM 自主學習 162

4. 鳴謝 166

1. 透過自主學習為策略 推動 STEM 教育

（優質教育基金主題網絡計劃校本支援）

本項目旨在支持教育局推行 STEM 教育政策，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 STEM 學習機會是必需的。STEM 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。項目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尊心。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 STEM 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，STEM 教育已早在其他國家推行，香港也不例外，然而，在港推行 STEM 教育面臨各方面的挑戰。

STEM 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教師唯一的評分標準，分數的比重更偏重於學習的過程和態度。再者，大部分小學常識科教師都並非修讀理科，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。因此師資培訓及教師經驗為有效地推行 STEM 教育的重要部分，教師需親身經歷有關學習過程，才可以教導及啟發學生。

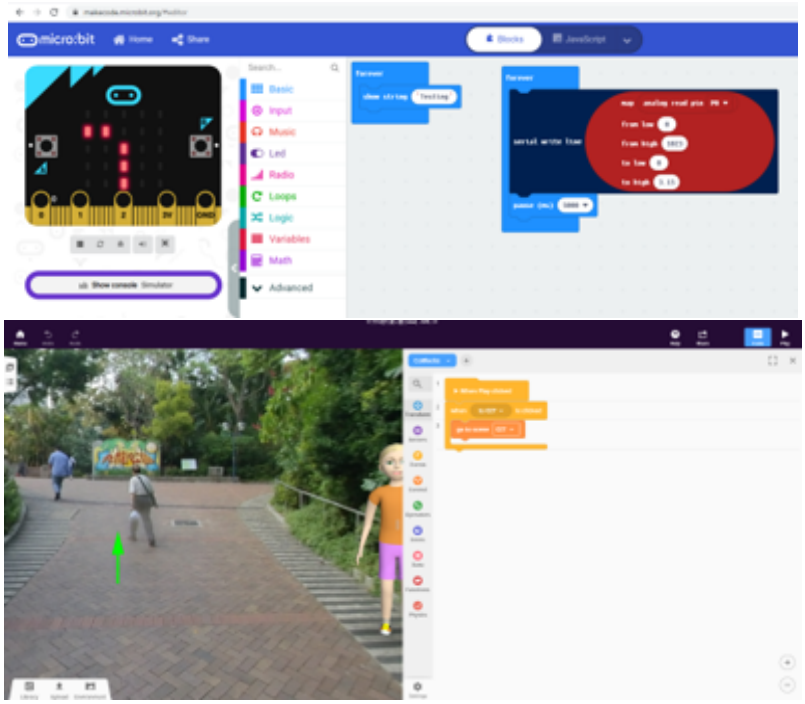
計劃目標為培養教師採用自主學習（SDL）作為策略，促進 STEM 教育與支持學校建設，開發高質素的全校課程，並使他們能夠因應新的形勢傳授技能和知識，藉此加強學生綜合運用知識和技能的能力，同時提高學生的學習動機。因此，本計劃針對目標作出支援。

1.2 後疫情下的 STEM 教育

新型冠狀病毒大流行和學校暫停面授課堂為教育界帶來前所未有的挑戰。在很多不確定的因素下，要把「教學評」迅速移師到網上，並同時結合面授課堂，令很多教師、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 STEM 教育，就更具挑戰性！我們仍繼續支援網絡學校停課不停學，協助教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 STEM 相關學科的知識。

配合後疫情下，網上及面授雙管齊下的混合教學模式，課時安排及教材準備也需作出相應更改及調整。疫情下，學生需在家中進行網上學習，但學生手上沒有機械及傳感器等硬件。機械及傳感器教學需特別設計，利用機械及傳感器網頁上的模擬器，例如 makecode.microbit.org 網頁、mBlock 編程軟件等，完成教學，模擬及測試部分「動手做」設計效果。傳統的智能家居製作活動，需利用機械及傳感器，疫情下改以 mBlock 5 編程軟件，製作智能家居模擬動畫，更加入了人工智能元素，製作自動門、聲控燈等智能裝置的效果。此外，教師們也可選用網上教學平台，例如 Scratch、CoSpaces Edu、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 STEM 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，照顧學習差異。網上直播課堂中，教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 計劃的八大主題

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 STEM 教育。

1.4 教師專業發展工作坊

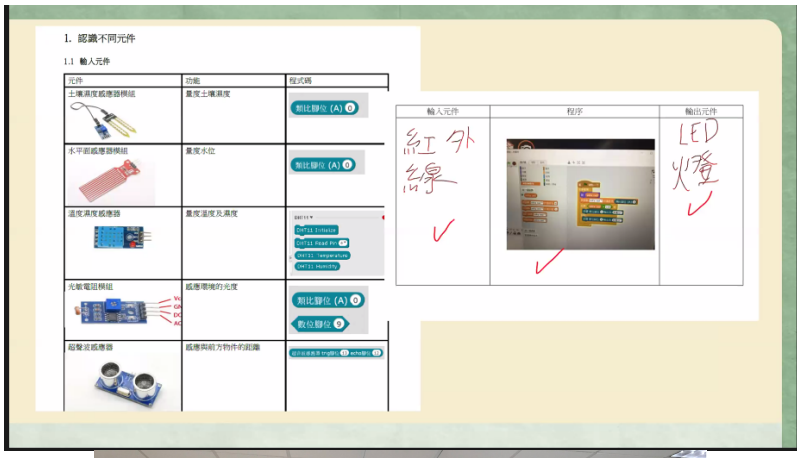
開展教師發展培訓計劃，加強教師的專業能力，引導他們明白 STEM 教學及自主學習的目標及原則，並提供諮詢服務。

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 STEM 教育;
- 不同主題的 STEM 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），項目學校的教師互相討論、計劃和評估他們的教學，促進教師間的協作和學習；建立學習型社區（實踐社區），促進專業交流。



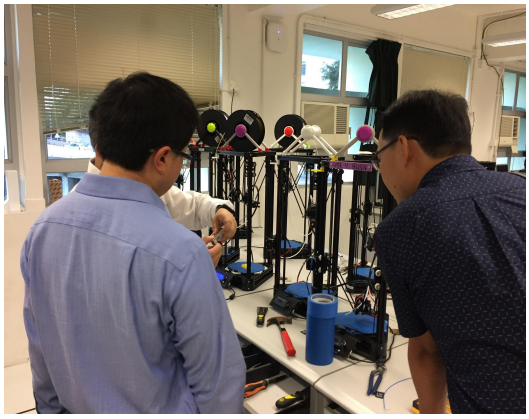
1.6 以興趣推動自主學習，建設計算思維基礎

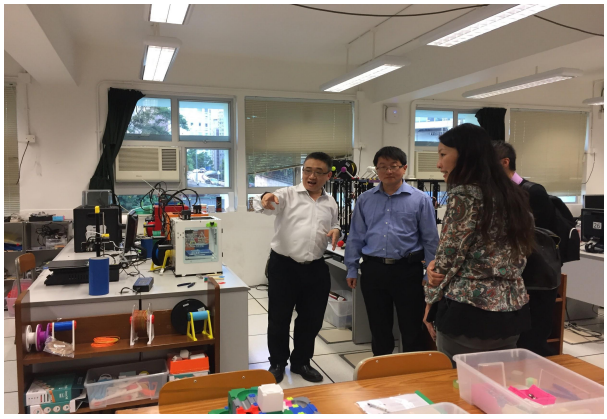
在小學方面， 較多學校以編程及機器人為 STEM 教育的切入點。課程發展議會亦建議學校按實際情況於小四至小六推行編程教育，培養學生必要的知識、技能和態度，以面對未來日益增長的數碼經濟時代。電子學習發展實驗室的團隊已為參與本計劃的教師舉辦教師專業發展工作坊，當中有教師教授用機器人作簡單的編程，如避過障礙物和三原混色等。工作坊除了教授基本編程知識外，更強調自主學習的教法。教師在學習過程中並非一步一步跟隨指示學編程，工作坊大多時間是留白，給予教師空間去思考，並鼓勵他們完成各項任務。

1.7 諮詢服務及共同校本課程發展

在推行 STEM 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 STEM 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 STEM 教育中的學習效能，例如：跨學科發展和 STEM 相關學科的協作學習活動，充實了校本課程的 STEM 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 STEM 教育的教學環境，例如：聯絡製造商、3D 打印、機器人、跨學科實驗室的 SDL 和 STEM 教育。希望能幫助教師發展校本課程資源，並有效地實施 STEM 教育文化和 SDL，為每個參與者提供適合其校本的建議。





2. 支援學校

支援小學

大埔舊墟公立學校

元朗官立小學

天主教善導小學

北角官立小學

亞斯理衛理小學

青山天主教小學

青衣商會小學

保良局西區婦女福利會馮李佩瑤小學

保良局陳溢小學

荃灣公立何傳耀紀念小學

馬頭涌官立小學

基督教香港信義會馬鞍山信義學校

基督教神召會梁省德小學

聖公會何澤芸小學

聖公會聖匠小學

路德會梁鉅鏐小學

僑港伍氏宗親會伍時暢紀念學校

德信學校

支援中學

佛教沈香林紀念中學

基督教女青年會丘佐榮中學

聖馬可中學

嘉諾撒聖家書院

嘉諾撒聖瑪利書院

趙聿修紀念中學

鐘聲慈善社胡陳金枝中學

STEM 學習教案

3. STEM 學習教案

3.1 元朗官立小學 - 智能家居

老師	馮燕儀校長、梁少英副校長、梁小雯主任、黃家樂老師、曾卓妍老師、杜家熙老師、杜詠恆老師、陳炳達老師	
應用科目	常識科、電腦科及視覺藝術科	
年級	小學六年級	
學習目標	科學教育 S：	1. 應用簡單機械 2. 應用能量轉換 3. 應用力與運動
	科技教育 T：	1. 應用 micro:bit 傳感器 2. 編寫「條件語句」，進行自動決策
	工程能力 E：	1. 應用簡單機械、能量轉換及力與運動原理， 動手設計和製作 STEM 智能家居模型 2. 應用設計循環(Design Loop)，不斷優化設計，從而完善模型的設計
	數學教育 M：	1. 量度長度 2. 量度時間 3. 量度重量
運用了的電子教學設備或工具	micro:bit、感應器及輸出裝置	

課堂簡介

現在大部分的智能家居設計亦會結合現時所擁有的語音和人工智能科技，並且不斷改善，以希望達到一個最好的效果，可以滿足我們的生活需要。因此，本教學設計期望能引起學生對「智能家居」的關注，透過自主學習策略，設計以「智能家居」為主題，具備自動決策、多重感測裝置的 STEM 智能家居模型，以改善或解決生活上遇到的問題，認識智能家居是未來每個人的住宅房屋設計的方向，培養學生關愛及尊重他人的價值觀。

教學階段	教學內容	備註
第一階段 (電腦科) (第一節)	**認識 micro:bit 基礎編程、數位引腳的使用方法及初步應用** 1. 老師先向學生介紹 micro:bit 的基本結構、輸入及輸出的裝置進行編程的網站：https://makecode.microbit.org/ 2. 老師示範正確接駁 micro:bit 的「引腳」的方法，學生嘗試進行接駁。 3. 學生先認識初步編程的流程，明白每個積木的作用，學生透過測試逐步認識不同感應器、輸出裝置及相關編程。 4. 學生先製作智能 LED 燈。 5. 老師引導學生了解感應器在測試過程中收集的數據的作用，藉以設計及編寫程式的指令，再利用連接線把編程寫入 micro:bit。 6. 學生可按個人能力或興趣認識其他不同的 micro:bit 編程套件。	簡報、micro:bit 套件、自學教材、電腦
第二階段 (常識科) (第二節至第五節)	**設計以「智能家居」為主題，具備自動決策、多重感測裝置的 STEM 智能家居模型，以改善或解決生活上遇到的問題** 1. 以智慧城市作為引起動機，讓學生思考智慧城市與創新科技的關係及智慧城市帶來的好處。 2. 老師引導學生探討智能家居對生活的重要性和影響。 3. 學生根據不同的情境，構思可用自動決策的科技產品以解決生活問題的方法，如既要照顧孩子，又要煮開水，可以設計甚麼智能裝置解決這個問題。 4. 學生進行自主學習，了解自動決策與智能家居的關係，包括認識日常生活中運用了自動決策對設計，如：店鋪的自動門等。 5. 老師介紹設計循環，並引導學生按照設計循環等步驟進行智能家居等構思。 6. 學生先利用腦圖，有系統地思考及整理家中需要解決的問題和改善的地方，好讓學生可以從生活出發改善或解決問題。 7. 學生根據腦圖的結果，利用表格分析和篩選可以在家居加入甚麼智能設備及傳感器以改善生活或解決問題。學生構思時，要留意	學習冊、簡報、micro:bit 套件、小屋模型

教學階段	教學內容	備註
	需就能提供的傳感器及輸出裝置進行設計。 8. 為指定對象設計智能家居時，除了透過學生自己的發現外，老師也會分享指定對象相關的新聞及影片，讓學生充分了解指定對象的需要，並為他們設計智能家居裝置，改善或解決他們生活的難題，從而培養學生的同理心、關愛及尊重他人的價值觀。 9. 完成設計後，學生討論及選出如何利用已有的 micro:bit 裝置來配合他們的設計。 10. 老師介紹製作小屋模型的材料，讓學生了解小屋模型的材料及間隔，以作參考。 11. 學生利用材料動手拼砌出小屋模型。 12. 學生繪畫及設計小屋模型設計草圖，並標示出裝置的地方所用到的傳感器及輸出裝置，設計時需考慮不同因素例如成本、材料及資源。	
第三階段 (電腦科、常識科) (第六節至第十二節)	**為智能家居裝置編寫程式，實踐智能家居構思** 1. 老師以自動感應風扇裝置為例子，與學生討論及以流程圖方式描述解決問題的步驟和程序。 2. 討論後將自動感應風扇裝置的流程圖的步驟嘗試以編程方式編寫成專案，引導學生了解需要就感應器所收集環境數據以調節積木中指令的數值和運作的次數。 3. 學生根據所設計的智能家居裝置，嘗試以流程圖方式描述解決問題的步驟和程序。 4. 學生嘗試將流程圖的步驟以編程方式編寫專案，編寫過程當中留意感應器所收集環境數據、積木中各個數值的用法和含義以調節積木中指令的數值和運作的次數。 5. 學生需就上述的編程專案，接駁 micro:bit、擴展板及傳感器。	學習冊、簡報、micro:bit 套件、小屋模型

教學階段	教學內容	備註
	6. 若 micro:bit 裝置未能順利運作，學生在流程圖及 micro:bit 編程專案找出問題，並加以改良。	
第四階段 (常識科) (第十三節至 第十四節)	**測試及改良智能家居裝置，分享所學及感受** 1. 學生測試及改良智能家居裝置，完成智能家居模型，寫下改善建議。 2. 學生匯報其設計及分享所學及感受。 3. 學生就研習活動中的表現進行自評。	
第五階段 (視覺藝術科)	**運用不同視覺元素美化智能家居模型** 1. 學生需就空間運用、色彩運用、傢俬配搭及家居設計風格喜好，運用拼貼等不同的視覺元素美化智能家居模型。	小屋模型、簡報

學習效能評估

評估是課程設計的重要一環，評估的目標主要是透過學生進行活動期間的表現，包括學習冊內的任務、設計圖、製作實體模型裝置、流程圖、編寫程式、反思報告、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。

另外，為強化學生的自評能力，是次活動中特意加入了自我檢視清單及設計流程步驟，讓學生自己可通過清單檢視自己的規劃、材料數量、進度等等，強化學生的反思能力。

老師透過以下工具進行促進學習的評估：

1. 課堂上老師的觀察，提問與回應
2. 學生討論學習冊內的任務、繪畫設計圖，製作實體模型裝置
3. 學生討論後的展示、匯報與反思
4. 編寫程式及測試智能家居裝置的效能

老師透過以下方法進行促進學習的評估：

整個學習的過程中，學生可以透過討論、匯報及展示不斷自我評估、改善自己、達致自我完善。學生以分組形式進行活動，能增加生生互動及評核同儕的機會，使學生不斷透過討論及他人的建議改善設計。學習冊中加入自我檢視清單及設計流程步驟，讓學生可以在製作前進行自我檢視與規劃，有效排定任務的優先順序，反思可優化的地方，循序漸進完成任務。

老師亦會在學生的學習過程中，透過學生的討論、匯報及觀察學生的表現，作出指導及提出改善建議，正面鼓勵及欣賞學生的付出，然後就學生的難點及容易混淆的地方加以澄清、調節進度，學習冊及完善之後的教學內容，並給予個別學生建議和支援。還有，我們亦會以學生的智能家居模型展示、測試及匯報作為最終評估，讓老師全面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

1.從學生生活經驗出發

是次智能家居活動以日常生活問題作為學習情景，讓學生從課本走進他們真實生活當中，設計及製作具備自動決策、多重感測裝置的 STEM 智能家居模型，以改善或解決生活上遇到的問題，加強學習內容與學生的聯繫，令學生通過動手製作，明白在實踐時需要綜合各學科的知識，把跨學科知識應用到專題和生活上，解決實際問題。

2.加入探究學習 POE〔Predict(預測)--Observe(觀察)--Explain(解釋)〕元素

電腦科編程教學中如只靠單純的講解及示範，難以令學生掌握編程數值的用法及含義，但學生通過探究學習 POE 的元素，在測試的過程中，學生更能掌握編程數值的意義，為往後進行編程設計時奠定基礎。在 POE 的探究過程中，不但能幫助學生學到正確的科學概念，讓學生逐漸深入思考，掌握科學知識，增進學生科學學習的成效，還培養學生要以科學精神，熱切求真的態度去學習。

3.培養學生邏輯、計算思維及解難能力

學生根據 micro:bit 模型需用到編程的地方，設計及編寫程式。學生會先用文字構思 micro:bit 模型條件，再編寫程式，當 micro:bit 未能順行運作，亦可從中檢查及改良設計。編寫程式的過程中，學生不但要學習各種積木的運用，還要配合各種感應器，了解感應器當中數值的用法和含義，畢竟感應器收集的環境數據均需要視乎實際情況決定輸出裝置輸出的時間長度、速度、光暗度等等，否則就會影響使用情況。在這過程中，除了培養學生邏輯、計算思維能力外，更有助學生領略工程師在除錯時，先假設後測試的解難過程。

4.加入價值觀教育元素

是次智能家居活動中，我們希望透過有機結合的方式，在這個 STEM 主題下加入為指定對象設計智能家居，讓學生思考及了解家庭成員(例如長者、嬰兒、寵物等等)不同的需要，另外透過分享指定對象相關的新聞及影片，讓學生充分了解指定對象的需要，為他們設計智能家居裝置，改善或解決他們生活的難題，從而培養學生的同理心、關愛及尊重他人的價值觀。

教學反思

1. 澄清誤解，教學相長

在教學的過程中，學生普遍認為只要有手機或電腦等裝置就等於有「智能」元素，在家中應用手機或電腦就可以解決生活難題，例如在街上可以遠距離開啟冷氣，其實只是遙距控制的概念，這次還需要加入自動決策的概念。因此，在這次教學的過程中，不但能讓老師澄清學生的誤解，讓學生明白「智能」的意思，並在特定的環境條件下，讓裝置自動執行指令，改善或解決生活難題，還讓老師反思教學過程中，需要根據學生難點進行澄清，完善教學設計，使教學內容變得更適切，教學相長。

2. 自主學習與克服編程難點

STEM 教育與傳統學科學習的最大分別是鼓勵自主學習。通過自主學習，營造開放的學習環境，培養學生創意思維、解難能力，以及高階思維如分析、評鑑和創造能力。是次智能家居活動的編程設計過程中，學生難以「一本通書看到老」，他們需要根據設計而作出調整輸入及輸出裝置的組合，克服編程難點。編寫程式時除了之前電腦課所學外，學生還需要進行預習、搜集課本以外的知識以完善編程設計。當學生完成預習和搜集資料後，回校再跟同儕討論，完善編寫程式。這樣不但提升了學生學習的興趣，還延展了學生學習的廣度及闊度。不少學生在這次活動中表現積極，各展所長。當學生面對問題時，不再只是舉手問解決問題的方法，反而會自行著手去共同思考、通過討論、資料搜集、分析，構思解決方案，值得讚賞。

3. 動手製作，實踐構思

對學生而言，課堂上大多是學習書本上的知識，但是這次活動不再只是紙上談兵，學生更可以將意念透過 micro:bit 實踐構思，完成智能家居模型。學生表示平時即使問他們有甚麼解決生活難題的方法時，都只是寫在紙上的答案，沒想到自己設計的智能家居裝置居然真的可以改善或解決自己和其他人的生活難題，給予學生很大的成功感，最重要是能將課堂上所學的理論基礎，通過是次活動動手製作，實踐構思。雖然合作過程中會遇到不少問題，但相對只有老師講解，會來得更踏實和更具成就感。

學生認真動手製作智能家居模型

學生匯報活動檢討及改良

學生討論家庭成員的需要

學生進行 micro: bit 編程

學生智能家居成果

學生智能家居成果

學生智能家居成果

3.2 天主教善導小學 - 自動澆水程式

老師	譚穎琳老師
應用科目	常識科
年級	小學四年級
學習目標	1. 懂得構思自動澆水程式的流程 2. 認識在 micro:bit 中加入變數 3. 懂得當植物的土壤濕度過低時，自動開水，為植物澆水
運用了的電子教學設備或工具	micro:bit、電子白板、Seesaw

課堂簡介

1. 利用情景，引入專題研習，並請學生當植物的土壤濕度過低時，如何自動為植物澆水。
2. 學生搜集資料並上傳至 Seesaw。
3. 各組員利用 micro:bit 編寫自動澆水程式，學生根據老師給予的基本程式，嘗試改善並實驗。
4. 總結：改善自動澆水程式的流程及進行匯報。

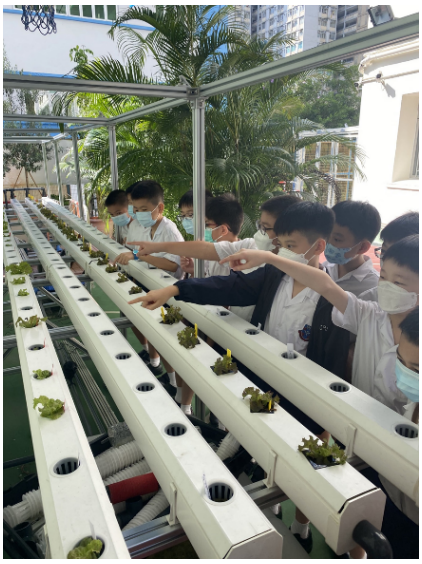
學習效能評估

由於學生對 micro:bit 的認識不多，因此在製作的過程中，遇到不少技術性的困難。第一是如何編寫程式，並且順利地應用到水耕系統當中。第二是時間上的限制，由於活動安排在考試後，因此時間相當緊凑，只有一小時，不足以讓學生作多次改良和實驗。建議應結合電腦科的 micro:bit 進階編程，期望跨科模式能將 STEM 教育的元素推展至各科，以優化校本 STEM 課程。此外，這次題目同樣注入與人互動、節慶文化等人文因素，繼續我們活化 STEM 的取向。

教學反思

透過這次「水耕」專題研習，學生表現出能運用 STEM 進行探究學習的能力，並展現合作能力、溝通能力等廿一世紀技能。研習過程中也令學生認識耕種的不容易。從學生的反思中，學生樂於分享自己對耕種的看法，而且表現積極，由於疫情關係，教授的課程比較分散，期望來年有充足時間能讓課程得以完整呈現。

反思
1. 你覺得水耕有趣嗎？在過程中，哪一部分令你印象深刻？你在
這個課程中又有哪些得著呢？（請用圖畫或文字闡述）



3.3 北角官立小學 - 四年級探究周 STEM 活動-智能風扇

老師	林長茂老師、朱倩儀老師
應用科目	常識科，資訊科技科
年級	小學四年級
學習目標	1. 認識天氣與生活的關係 2. 了解工程設計過程的原理 3. 學習 micro:bit 編程及經歷解難過程 4. 學習如何收集數據 5. 培養探究、改良、求進的態度
運用了的電子教學設備或工具	micro:bit

課堂簡介

通過設計智能風扇，把常識，編程及工程設計結合起來。使學生的學習得到實踐和增益。

常識：收集數據，公平測試，使衣物加速蒸發水份的科學原理
編程：以 micro:bit 設計一個自動系統，並接駁擴展板，濕度計和風扇
工程：設計衣架，組裝衣架和智能風扇，工程設計過程的原理

活動進程：

平日課堂	- 公平測試 - 使衣物加速蒸發水份的科學原理 - 以 micro:bit 設計一個自動系統
探究周第一天	- 接駁 micro:bit，擴展板，濕度計和風扇 - 公平測試不同數量扇葉的風扇對加速蒸發水份的影響 - 反思
探究周第二天	- 設計衣架 - 組裝衣架和智能風扇

	- 反思
探究周第三天	- 改良 - 分享 - 反思

學習效能評估

我們以觀察學生表現及收集設計小冊子來進行分析，評估學習效能，是否達到我們的目標。

北角官立小學
2021-2022 年度
四年級 STEM 探究活動

智能衣架

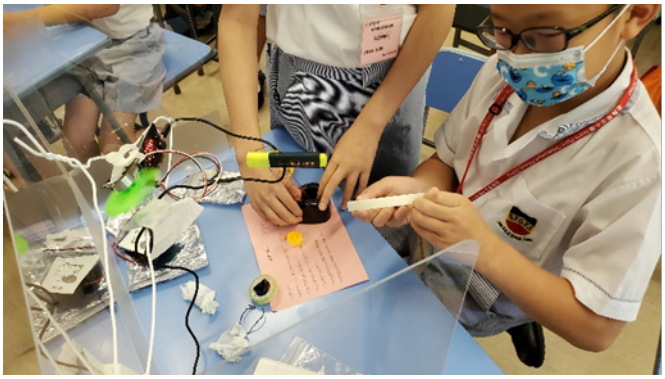
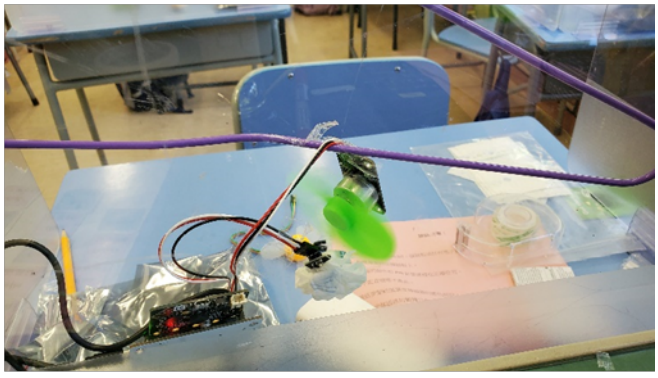
姓名: _____( )
班別: _____

在編程上，大部分學生都能依老師指示設計好一個自動系統，而在駁 micro:bit，擴展板，濕度計和風扇方面，學生都能夠順利完成。

老師早已預料到在測試不同數量扇葉時學生出現的問題最多，如：

- 濕度計在 micro:bit V2 之下出現數據取讀不到，使風扇停止運作。
- 如何架起智能風扇來進行公平測試。

老師都認為這可以訓練學生的解難能力，學生在當日都用了很多方法去解決。

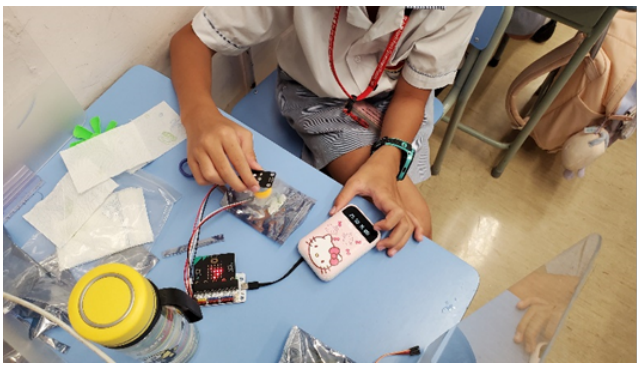



學生用自己方法架起智能風扇來進行公平測試

測試期間也出現了一些其他問題，如：

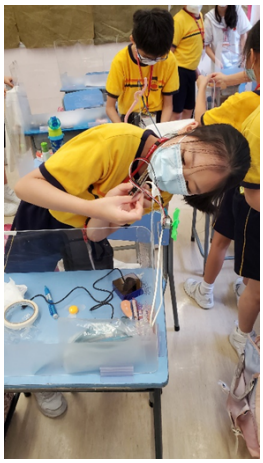
- 部分學生會用數數來代替計時。
- 每次測試需用數分鐘一次，每款扇葉做 3 次，測試後段時間部分學生覺得沉悶。
- 行動電源(俗稱尿袋)未能持續供電。

但大部分學生都認為這部分是最難忘，都能找出扇葉愈多愈能更快蒸發水份，及在反思中說出自己在測試中不公平的部分。可見是次活動能培養到學生認真的探究精神。



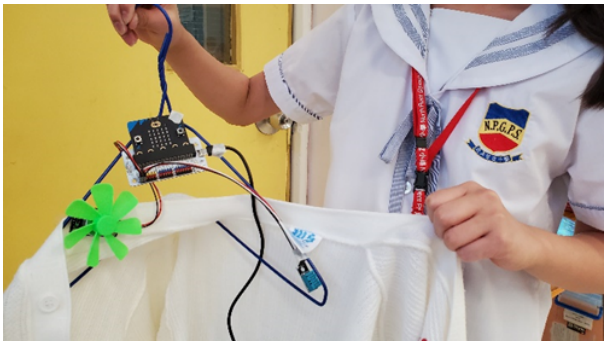
用原始方法：手動喚醒行動電源

用兩個衣架和擋板

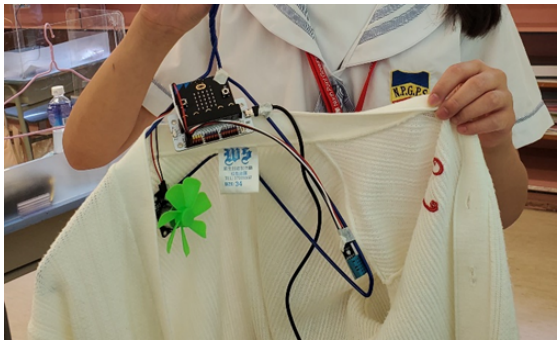


善用擋板，架起風扇系統

在設計衣架和組裝衣架和智能風扇時，學生開始時都比較粗疏，但當老師提出問題時，如：
如何使風扇不會打到衣服?如何使濕度計貼着衣服?

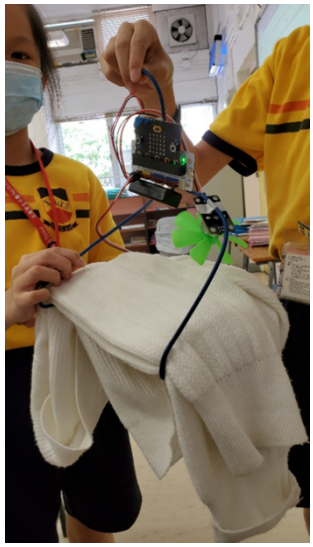


風扇向外，濕度計不能貼着衣服



風扇向內，濕度計能貼着衣服

大部分學生都能不斷改良自己的設計，留意其他同儕的設計，有明顯求進的探究精神。其中更有一些創意的設計呢!



所以我們覺得是次活動雖然仍有許多進步的空間，但也是一次成功的 STEM 教育活動。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

是次活動對學生和老師來說都是創新的，因為學生很少機會能把書本上、電腦屏幕上的東西實體化；也不是每位老師都掌握 STEM 教育的教學技巧 (因人手關係是次活動部分內容並非由常識科/負責資訊科技科的老師主持)。

但也正正是這樣，能把 STEM 教育推廣至其他老師，具普及意義。此外，所有小四學生都能接觸動手做，而非只是精英學生或有參加有關興趣班的學生，也具普及意義。

教學反思

- 活動部分內容並非由常識科/負責資訊科技科的老師主持，所以要在老師培訓上多做功夫。
- PPT 內容也要仔細一點，讓非常識科/負責資訊科技科的老師都了解箇中的精要。
- 硬件上問題，要多買不同牌子的濕度計作測試。
- 改善活動流程，減少學生出現「悶」的情況。

3.4 北角官立小學 - 太陽能動力車

老師	孫龍傑老師、孔維亮老師
應用科目	常識科
年級	小學五年級
學習目標	● 認識不同類型的能源及電路 ● 認識「可再生能源」(太陽能)的原理及其優點 ● 透過組裝太陽能車，探究能令車子加速的因素
運用了的電子教學設備或工具	教學工具：太陽能動力車組合包

課堂簡介

學生從新聞剪報中明白「能源危機」的嚴重性，繼而認識不同的「可再生能源」及它們的優點。學生透過組裝太陽能動力車模型，了解「可再生能源」的優點及實用性，再探究不同尺寸的車輪及大小車輪的不同組合如何影響太陽能動力車的速度，從而找出令車子行得最快的設定。

學習效能評估

學生透過測試，記錄太陽能動力車的前進速度。學生利用所得的數據，計算出平均速度，了解各種設定對車速的影響，從而找出那一種尺寸的車輪組合會產生最快車速。學生在完成課堂後，會進行自評；而老師亦會在整個探究周的過程中，觀察各學生的表現，繼而評分。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

在採購方面中，宜挑選安裝較容易的太陽能車，如果需要運用螺絲釘的型號，就不適合小學生。在教學設計方面，要多用生活化的例子，學生才會明白到可再生能源，如太陽能在實際生活的應用。在學習方面，學生對課題感興趣。而在測試過程中，學生時會弄爛太陽能車的部件或弄鬆各電子部件的連接，故此需多預備物資作修補之用。

教學反思

整個探究周的過程建議連續幾日進行，而不適宜集中在一兩天進行，因為學生需要時間整理、吸收所學。而且，如果可分幾日進行的話，就可以利用太陽能板為充電池充電，到第二天時使用充電池運作，更能體會可再生能源(太陽能)的實際作用。太陽能車的質素參差，原裝包裝袋欠缺部件，影響活動的進行，建議更換更優質的供應商。如情況許可，可預備太陽燈作後備資源，免卻學生在太陽下暴曬做實驗。小冊子筆記內容過多，學生消化不了，建議簡化內容，令學習重點更突出。

3.5 北角官立小學 - 智能窗簾

老師	丁鵬程副校長、羅卓怡老師
應用科目	資訊科技科、常識科
年級	小學六年級
學習目標	1. 學習 micro:bit 編程及解難過程 2. 利用 micro:bit 編程控制智能窗簾升降 3. 學習 micro:bit 編程「如果…那麼」及「重複無限次」 4. 學習 micro:bit 編程中加入變數 5. 設計改良
運用了的電子教學設備或工具	❖ micro:bit ❖ micro:bit 擴展板 ❖ 360 度伺服馬達 ❖ 電線及 USB 線 ❖ 電池及電池盒 ❖ 平板電腦 ❖ 外置充電器

課堂簡介

本教學設計為六年級的探究學習周活動，活動分為三日舉行，總課節為六節。配合本校「減碳生活」主題，以及六年級常識科「環境保育」內容，學生需利用已有知識，利用 micro:bit 編程設計「智能窗簾」，根據環境光度控制窗簾升降。學生需要先構思窗簾升降的流程及條件，組裝 micro:bit 板及馬達裝置，然後學習編程驅使馬達轉動，最後設計出自己的窗簾裝置並加以改良。

教學內容

一、引入主題及認識 micro:bit 功能

六年級學生在常識科第一學段已對環境保育有一定的認識，為了配合「探究學習周主題—減碳生活」，老師於第一節與學生重溫相關課題並學習有關「碳中和」、「香港都市節能藍圖」的知識，讓學生明白到智能科技產品可以應用於日常生活之中，讓我們節省能源及保護環境，從而帶出作品的設計概念：當裝置感應到環境光線充足，窗簾會自動升起，利用太陽光減少電燈照明，當晚上的時候，窗簾會自動降下以減少「光污染」。第二節主要與學生認識 micro:bit 的功能，並引入是次活動主題設計「智能窗簾」，引導學生思考哪些 micro:bit 的功能會應用在是次作品之中，基本包括「引腳」—接駁伺服馬達及「光度傳感器」。

二、組裝 micro:bit、擴展板及馬達裝置

學生需要組裝 micro:bit 擴展板連接馬達，然後在馬達上加上飲管以作為捲簾的轉軸。學生需要在過程中根據小冊子指引及老師示範，嘗試自行組裝。然後，學生亦需要根據窗簾轉軸長短、剪裁窗簾的大小。在組裝過程中，學生需要思考窗簾大小、裝置與窗框大小的配合，自己設計出適合的窗簾裝置。由於學生需運用自己的平板電腦進行 micro:bit 編程，因此學生根據老師示範或到 Google classroom 觀看有關 micro:bit 與 iPad 連接的教學影片，自行嘗試連接。

三、思考升降流程及條件

老師利用流程圖表達窗簾升降的情況「當光度傳感器達至（適當的數值）後，窗簾會升起，相反窗簾便會降下」，學生明白到窗簾升降條件應為「環境光度」。所以，學生應先利用 micro:bit 測試環境光度，找到適當數值後加入之後的編程內。

四、學習編程「光度傳感器」/「引腳:馬達」/「...如果...那麼...」/「重覆無限次...」

學生先利用小冊子及 Google classroom，觀看有關編程的教學示範。學生需利用編程並進行測試找出以下問題的答案:

1.白天時環境光度的數值，以決定窗簾捲上的條件。

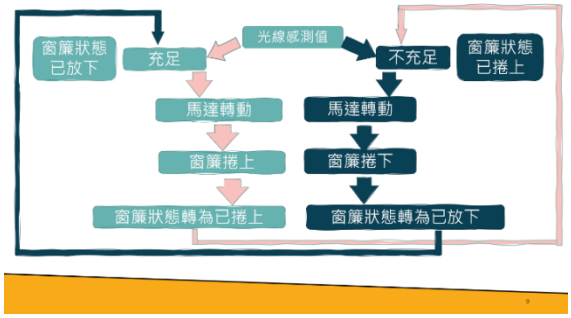
2.控制馬達轉動的方向-捲上(順時針)/捲下(逆時針)/停止轉動

3.馬達轉動的秒數-需轉動多少秒數才能把窗簾完全捲上/下

最後學生嘗試利用「...如果...那麼...」/「重覆無限次...」完成窗簾升降程序。

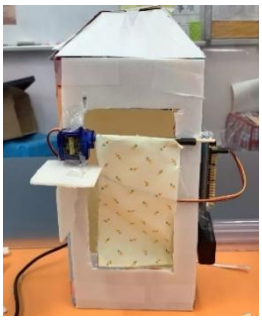
五、學習解難-編程加入「變數」

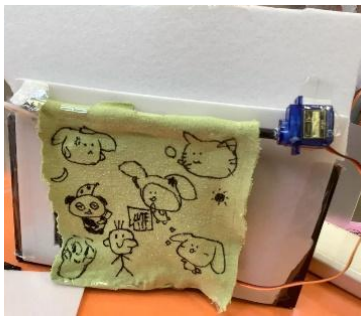
學生透過觀察發現到編程中的問題，因條件設定的問題，當環境光度達致一定的數值後，窗簾會不停自動執行捲上/捲下動作。為了解決以上的問題，學生需要在編程中加入「變數」，以記錄窗簾的狀態（已捲上/已捲下）。學生利用小冊子及 Google classroom，參考有關編程的教學示範，自行嘗試進行編程以修正問題，最後令到窗簾成功執行升降程序。



六、設計改良

最後學生需把整套裝置與窗框結合，需穩固在窗框附近。學生在過程中需思考裝置的重量，轉動時的情況，去為自己的作品加以調整或把自己的作品加以美化。





七、成果匯報

學生最後完成作品後，可以拍照或拍攝作品執行片段上載至電子平台 PADLET　即時與學生及老師互相分享成果。

學習效能評估

學生從知識、技能、態度及作品成效四個範疇進行反思及檢思自己的學習表現。在完成作品後，學生也把作品的相片及片段上傳，學生與學生之間能互相評賞，老師亦可即時檢視學生的學習成果。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

是次探究學習周活動，主要是讓學生自行「動手做」，在整個探究過程中，老師作為引導的角色，學生能自主學習透過參考教學示範片段，自行進行編程測試找出數據及資料。學生也能在過程中，發現組裝的問題，如：裝置太重，窗簾出現傾側的情況，學生也能發揮創意尋找適合的解決方法。最後的製成品中，可見學生能想出以不同的方法以解決問題，窗簾裝置的設計亦非常多樣化，盡顯學生的創意。

教學反思

是次探究活動極具挑戰性，因學生需要利用個人平板電腦進行編程，因為人數眾多，在最初進行藍芽連接時出現困難，micro:bit 無法正常運作進行連接，需要花更多時間處理連接的問題。幸得香港大學電子學習發展實驗室的協助下，最終學生能成功連接並進行餘下的編程活動。過程中見到學生十分投入，儘管在組裝窗簾裝置時，馬達和轉軸難以固定，多次出現傾側或跌下來的情況，但學生亦能發揮創意甚至互相分享成功的方法。

3.6 亞斯理衛理小學 - 製作空氣炮

老師	傅葆儀主任、黎佩珊老師、葉思老師、林彥余老師、鍾芷欣老師、曾日東老師
應用科目	常識科
年級	小學四年級
學習目標	1.認識空氣動力及空氣炮的原理 2.透過製作空氣炮，分析影響空氣動力的因素 3.了解空氣炮的體積大小與空氣動力的關係 4.了解空氣炮的炮口大小與空氣動力的關係 5.運用公平測試，進行不同的變項測試，記錄空氣炮實驗結果 6.掌握科學探究的技能和程序，通過工程設計流程改良空氣炮的設計 7. 培養 STEM 研習及科學探究的興趣，激發好奇心
運用了的電子教學設備或工具	風速計

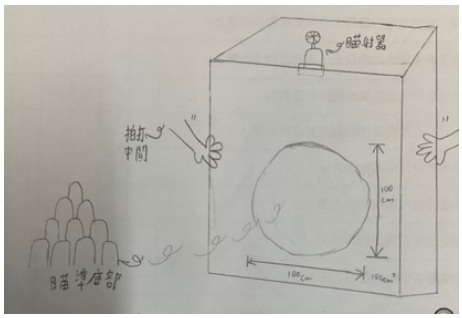
課堂簡介

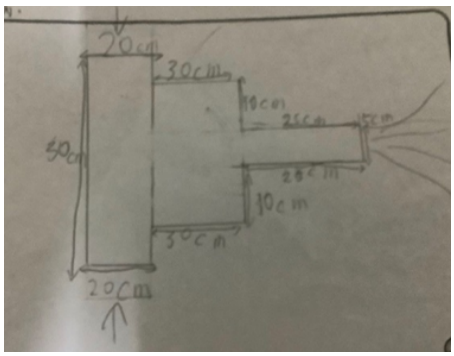
本教學設計是就本校四年級常識科課題「奇妙的空氣 」作延伸 — 製作空氣炮。老師用一個簡單的紙箱空氣炮進行小遊戲，再引起學生思考：有哪些因素能增加發射出來的空氣動力？

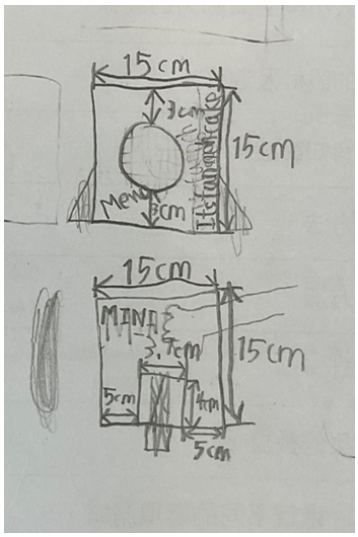
與學生討論後，再分別就 (1)空氣炮的體積大小與空氣動力的關係和(2)空氣炮的炮口大小與空氣動力的關係進行變項測試，從而加強學生對公平測試的概念。

學生分享進行變項測試時所得的觀察、體驗和心得後，他們會於小組內共同設計空氣炮。老師以班際比賽的形式加強學生的投入度，學生需製作一個空氣炮使膠杯向前推進到較遠的距離。

學生用兩組不同的紙箱進行變項測試，再分別思考紙箱的體積和炮口的大小與空氣動力大小的關係，以及有哪些因素會影響實驗結果。







學生先自行繪畫空氣炮的設計圖，再於班內展示及簡介設計意念。老師亦鼓勵學生進行互評，既要說出學生做得好的地方，亦建議一些可以改良的地方。

最後，學生以小組形式製作空氣炮，以推動膠杯至較遠的距離作評審準則。

學習效能評估

在變項測試中，學生投入度高，他們會互相提示一些注意事項以確保公平測試。在變項測試後，學生除了能說出空氣炮的體積大小、炮口大小與空氣動力的關係外，亦能反思當中有哪些行為會導致誤差。

加上，學生展示空氣炮設計圖時，能說出當中的設計概念。透過學生的闡述，見學生能應用變項測試活動的得著設計空氣炮，一邊設法令空氣炮所發射的空氣能對準目標，一邊嘗試加入配件或特別設計把誤差減至最小。最後，學生在分組製作空氣炮的過程中，他們發揮協作精神，主動幫助組員。他們會主動表達自己的想法，亦樂於聆聽他人的意見，更會不斷嘗試及改良空氣炮，充分展現科探精神。

教學反思

在是次的教學活動中，我們發現學生的學習動機比以往更高、更主動去思考。加上，這次的設計不設限制，老師亦鼓勵學生嘗試實踐設計。這不但推動學生自主學習，更能讓他們發揮創意。在過程中，最考驗老師的是放手讓學生大膽嘗試，當學生說出設計意念時，有些想法是老師預想到會失敗的，有些是老師都沒有想到的設計。然而，老師都要適時放手，讓學生嘗試失敗，再與他們一起反思從中取得的寶貴經驗。

3.7 亞斯理衛理小學 - 製作濾水器

老師	傅葆儀主任、黎佩珊老師、葉思老師、林彥余老師、鍾芷欣老師、曾日東老師
應用科目	常識科及電腦科
年級	小學四年級
學習目標	1. 認識各種濾水物料的特性 2. 認識濾水器的操作原理 3. 列舉影響濾水器成效的不同因素 4. 運用簡單物料和 micro:bit 設計及製作濾水器 5 . 掌握科學探究的技能和程序，通過工程設計流程改良濾水器的設計 6. 培養 STEM 研習及科學探究的興趣，激發好奇心
運用了的電子教學設備或工具	micro:bit

課堂簡介

本教學設計是配合本校四年級常識科課題「潔淨的水」的教學內容作為研習計劃。老師以新聞作引入，著學生想出製作一個濾水器來解決食水變黃的問題。再著學生先閱讀食水處理的資訊，了解濾水的過程和概念。學生會應用「工程設計循環」，以小組形式一起設計、製作、測試並改良自己設計的濾水器。在測試中，學生利用 micro:bit 去量度污水的透光值，從而分析哪個設計的濾水器有較高的濾水效能。

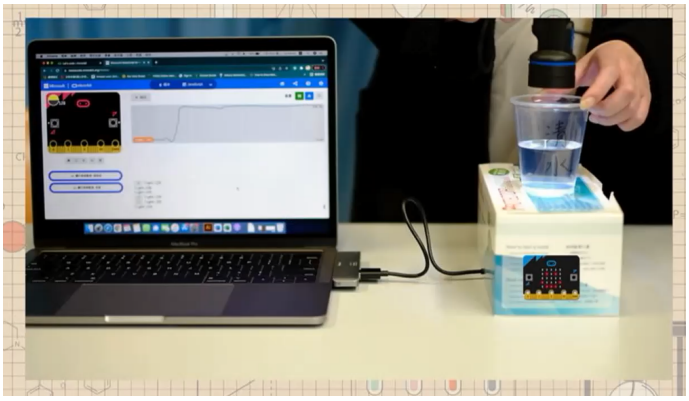
學習效能評估

學生透過預習，能觀察及分析日常生活中的濾水工具的特性：有多個孔洞作過濾。加上，學生透過觀察模擬測試，能說出濾水物料的擺放位置與濾水效能的關係。

就濾水物料的效能，因遇上疫情的暫停面授課堂安排，未能讓學生動手進行實驗，所以老師改用短片示範實驗流程。再與學生討論小石塊、沙粒和棉花的濾水效能。學生亦能說出各物料的特性與濾水效能的關係。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

是次研習應用了學生於電腦科學習的 micro:bit 去量度濾水器的效能，讓學生了解編程和科學也能應用於日常生活中，解決難題。學生對能應用 micro:bit 於是次實驗感到新鮮，亦對 micro:bit 的測量感興趣。學生對 micro:bit 的操作、編程部分、以及「感光值」的意思未熟悉，所以老師於播放短片時，亦需就 micro:bit 的操作多作講解。電腦科主任亦建議可於電腦課教授 micro:bit 的感光感應器時多作講解及示範。



教學反思

老師是首次應用 micro:bit 於科學實驗中，起初亦會對編程的部分感到憂慮。然而，香港大學電子學習發展實驗室為我校老師進行實作工作坊後，發現編程的部分比想像中容易處理，亦能有更準確的數據讓學生作分析和歸納。因此，是次教學設計亦同時給予老師團隊信心去嘗試用其他電子教學設備。

3.8 青山天主教小學 - 常識科 STEM 課 (立體影像投射器)

老師	何庭騫老師、黎樂兒老師、羅麗嫦老師、葉穎芝老師、潘兆聰老師
應用科目	常識科
年級	小學五年級
學習目標	探究光的反射和折射，認識立體影像投射器的科學原理，探索影響投射器影像質素的因素，設計及製作一個影像清晰的立體影像投射器。
運用了的電子教學設備或工具	設備：iPad

活動目標

探究光的反射和折射，認識立體影像投射器的科學原理，探索影響投射器影像質素的因素，並運用 iPad 播放 Hologram 影片，設計及製作一個影像清晰的立體影像投射器。

課堂簡介

教節	課堂內容	課堂目標
1	● 進行科學實驗一（平面鏡的像）、實驗二（光的折射） ● 引入探究活動 (Ask)	重溫光的特性
2	● 想像立體影像投射器的組成部分（Imagine） ● 選擇最合適的製作方案（Plan）	完成立體影像投射器設計圖，並在圖中標示組成部分。
3	製作及測試立體影像投射器（Create and Test ）	根據設計圖，製作第一個立體影像投射器，並在 iPad 上投影 Hologram 片段。
4		透過觀察別組學生的製成品和檢視各項條件，改良並製作第二、三個立體影像投射器。
5		
6		運用 POE 策略，讓學生觀察哪一組投影影像最好，影像比例正確。

教節	課堂內容	課堂目標
		Predict:學生根據投影器的形狀估測哪一組投影器投影影像最好 Observe:學生觀察三組的投影器投影影像，找出最為清晰並合乎比例的影像。 Explain:老師解釋膠片與光源成 45 度以得到最清晰影像，透過透鏡反射原理得出立體影像。
7	匯報	學生匯報測試結果、過程中遇到的問題、如何解決問題和學會了甚麼。

先在格仔紙上畫上所需的梯形，
再將格仔紙貼在膠片上。

學生用膠紙貼好立體影像投射器的邊。

學生合作製作立體影像投射器。

學生成功製作立體影像投射器。

教學反思

學生對設計及製作立體影像投射器十分感興趣，大部分組別能製作出 2-3 個投射器，並能成功投影，但未有時間仔細探索投影器與 iPad 角度的關係。

部分學生能力較弱，未能繪畫投射器的設計圖，老師需花更多時間指導學生，學生才能完成製作出 1 個投射器。建議老師可提供印有 1x1 cm 的格仔貼紙給學生，或者供紙樣給能力稍遜的學生，好讓他們能剪出四個大小相同的膠片。

此外，部分組別選擇的梯形下底長度太接近，導致兩個投射器的成像分別不大，難以比較。建議老師可讓能力較弱班別每組只製作一個指定下底長度的投射器，然後進行比較。

3.9 青衣商會小學 - Scratch 動畫製作(消化系統)

老師	沈式日芳主任、盧綺茵主任、連悅彤老師、劉倩筠老師
應用科目	常識科、電腦科
年級	小學四年級
學習目標	1. 認識工程設計流程 2. 認識 Scratch 中的角色造型轉換 3. 認識 Scratch 中的偵測分類程式 4. 編寫「條件語句」 (If-then, If-then-else)，進行自動決策 5. 認識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	教學平台: Scratch 設備:iPad、電腦

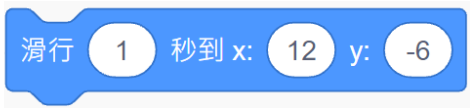
課堂簡介

本教學設計是配合本校常識科專題研習的主題內容,包括消化系統(小四)。四年級學生需認識有關身體的消化系統器官及其功用，並利用 Scratch 編程設計，將所學加以利用，製成有關消化系統的介紹動畫。透過運用 Scratch 編程技術，學生可自行創作自己的作品，亦增加學習時的互動性和趣味性。

課堂內容設計

教節	課時	內容
課前預習	1 節	1.課前預習知短片。 影片 1：《人體的消化系統》https://emm.edcity.hk/media/1_vgnk4bbm 影片 2：《消化系統知多少》https://emm.edcity.hk/media/0_5yktu8cr 2.探究提問：當你吃下漢堡包，它會去哪？（筆記 P.3） 3. 已有知識重溫。提問：我們身體有哪些系統？它們的功能是甚麼？ 哪一個系統負責消化的工作？(消化系統) 身體的消化系統是如何吸收食物中的營養？ 4.重溫影片 1 (28 秒) 完成任務二及任務三。填上消化系統的器官及其功能。 5.說解下一個任務，是利用 Scratch 製作有關消化系統的動畫。

教節	課時	內容
		6.播放《人體 3D 動畫解說─消化系統》，讓學生更明白任務內容。
發展	4 節	工程設計流程三：計劃 1.指示學生進行工程設計流程步驟三，計劃。 2.指示學生完成學習冊任務五，把消化系統的工作過程繪畫出來，並在流程圖中加入說明的文字。 工程設計流程四：創建 這個部分是基本動畫創建的做法。老師可以異質分組，每一部分學生實習期間，可讓「小老師」查看每組組員進度，並提供協助。 1. 指示學生閱讀學習冊第 6 頁。逐步替指示學生找出 scratch icon，並打開。(着「小老師」查看組員是否完成。) 2. 介紹 Scratch 界面，包括：角色、背景、程式區、程式積木、舞台等。 3.加入背景： 指示學生按學習冊內容從界面中的背景區，上傳老師預先準備的背景圖片。先以「胃」作為背景。(着「小老師」查看組員是否完成。) 4. 加入角色： 提問：甚麼東西會在胃部出現？（食物） 提問：食物在胃中會有變化嗎？甚麼變化？ 指示學生加入「食物」這個角色。 而家「食物」的造型中上傳 3 個不同的造型。(着「小老師」查看組員是否完成。) ***特別提醒學生，角色「食物」有三個不同的造型。而不是加入 3 個不同的角色。* 5.更改角色名稱及刪除多餘角色及背景。 6.編程(造型轉擔換) 利用「造型換成 XXX」，編寫「食物」的外觀程式。(着「小老師」查看組員是否完成。)

教節	課時	內容
		 提問：當點擊綠，造型換成「食物 1」、食物 2」然後「食物 3」，你看有甚麼效果？ （看不到食物 2）為甚麼？ 改良編程，加入適堂的等待時間。 7.編程(定位和移動) 認識在「角色區」上 x、y 的數。 提問：當你在舞台上拖拉食物到不同位置，留意 x、y 的數有甚麼變化？ 指示學生把食物拖拉到胃的入口、胃中和胃部出口三個位置，並把 x,y 座標錄下來。完成學習冊 p.15。 我們可利用「定位到 x：… y：…位置」 、 「滑行…秒到 x： … y：…」  ， 兩種程式積木移動「食物」角色。 食物一開始定位在食道連接胃部的開端，座標為 x：31、y：95，暫停一秒，在 2 秒滑行至胃內，座標為 x：44、y：-74。

教節	課時	內容
		(着「小老師」查看組員是否完成。) 8.儲存程式 指示點擊「檔案」，點擊「下載到你的電腦」，並為當案命名和儲存到指定位置。 9. 編程(說出、想著、音效) 於「外觀」找出「說出 Hello! 持續 2 秒」，將內容改為「我現在到了胃部了」。 亦可利用「音效頁」錄製對白，並在程式「音效」選取「播放音效」的積木。 10.編程(條件語句) 加入角色胃液，當「食物」遇到胃液，「食物」就會變成糊狀。 提問：胃液有甚麼用？當「食物」遇到胃液會怎樣？ 利用「偵測」中找出「碰到 鼠標」，並改為「water2」，再放在如果和那麼中。
鞏固 及延伸	3 節	分組編程練習 不同組別負責消化系統的不同部分，為不同的消化器官(口、食道、大腸) 編程。

學習效能評估

評估方法以學生能否完成學習任務為標準。學生每完成一個學習任務，便達到一個學習目標。為照顧學習差異，特別設計小挑戰讓能力較高學生挑戰，而能力較弱學生，在學習任務內會有一定的扶手，例：小老師、學習任務拆細，讓他們更易達到學習目標。

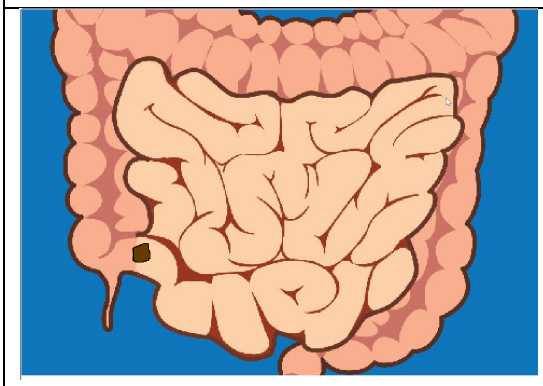
活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

教學內容設計加入了遊戲元素，提升學生的學習動機。而且，即使平日上課投入度較低的學生，在利用 Scratch 學習時，也十分投入。而 Scratch 內有語音功能，對於能力較弱或不懂怎樣打字的學生，也能完成教學目標，增強他們的自信心，從而增強教學效能。

教學反思

老師在教授 Scratch 前都有上課，學習編程技巧，才能在課堂上教授學生學習，對老師發展有不少益處。老師可利用學習到的編程技巧在平日的課堂上，例如：設計有遊戲元素的教學內容，增加學生的學習興趣。學生學習時遇到了不少難點：第一，學生需在編程上將食物的造型轉換，以便形成食物在胃時所出現的變化。但部分學生以為是將背景轉換，故老師在教授時，特別加強強調「物件造型轉換」與「背景轉換」的分別。第二，因為學生沒有申請 Scratch 帳號，故只能將文件儲存在電腦內。但學生在儲存時，會取代了其他學生的文件，故老師教授學生利用日期、班別和學號作為儲存檔案名稱。

學生製作的 Scratch 有關消化系統不同器官的編程(口腔)



學生製作的 Scratch 有關消化系統不同器官的動畫(大腸)

學生製作 Scratch 影片分享

食道 : https://scratch.mit.edu/projects/715411584

小腸 : https://scratch.mit.edu/projects/715324019

3.10 青衣商會小學 ─ 智能家居

老師	沈式日芳主任、盧綺茵主任、陳慧蓮老師、劉倩筠老師
應用科目	常識科、電腦科
年級	小學五年級
學習目標	1　應用 micro:bit 傳感器的配合，控制「智能風扇」 2　編寫「條件語句」(If-then, If-then-else)，進行自動決策 3　掌握輸入-處理-輸出的基本控制結構，認識更多輸入裝置及輸出裝置
運用了的電子教學設備或工具	教學平台：Makecode 教學設備：micro:bit、電腦

課堂簡介

本教學設計是配合本校常識科專題研習的主題內容。學生需為不同人士設計他們的智能家居。例如：為獨居長者設計有自動開關的燈及風扇。是次學習，學生利用 micro:bit 製作有關智能家居中的智能化產品，並能將產品安裝在自己拼砌的模型內。過程中，學生可學到不同的編程技巧，例如：「條件語句」，令家居中的電器更智能化。

課堂內容

首先，為令學生在應用 micro:bit 時能更順利。學校安排學生在電腦堂先學習 micro:bit 的應用程式，學生可以在常識堂時更充分利用時間完成專題研習。然後，常識科老師便在常識課時進行前置知識輸入，讓學生分析社會上不同人士在智能家居上會有甚麼不同的需要。例如：有小朋友的家庭和只有成年人的家庭或有長者的家庭，在家居上會有不同的要求。然後，課堂便進入實際操作。學生先學習如何使用「條件語句」，控制 micro:bit 而令風扇能夠在特定的條件下開啟及關閉。這當中的編程概念，也涉及如何令風扇能自主決策，才能令家居變得智能化。

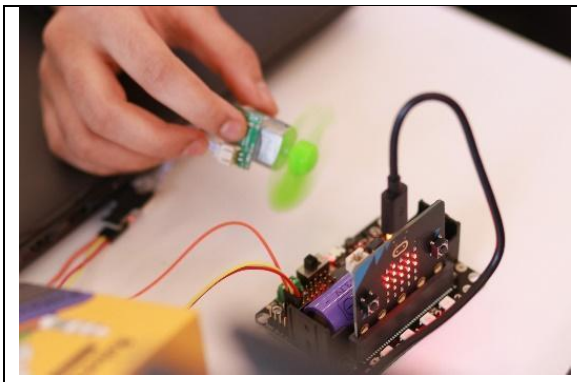
活動設計持續性及普及性

對部分生活經驗較少的學生來說，活動能增強他們對智能化的概念的認識。學生雖然在生活上不時會遇到智能化的產品，例：自動電燈、自動電梯等。但他們未必能理解當中的科學及編程原理。藉着是次的專題研習，學生能進一步理解自動化產品的概念及當中的科學原理，能豐富學生的科學知識。

教學反思

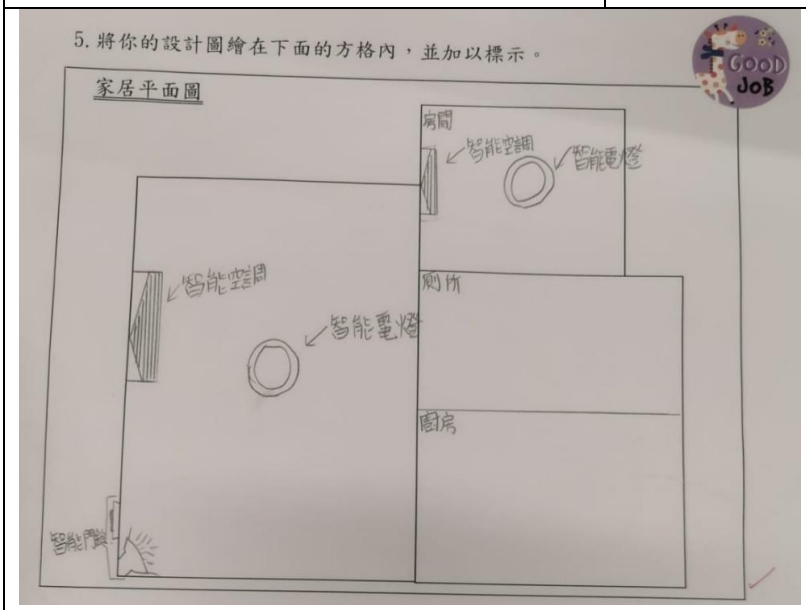
老師在是次專題學習中也學到不少的編程知識及運用 micro:bit 的技能。在教學前，學校特別安排香港大學電子學習發展實驗室為老師進行老師培訓，老師從中學習到編程技巧，增進教學知識。

由於編程概念對能否完成學習目標尤其重要，故評估方法便加入了利用網上問答遊戲評估學生是否能掌握所學的編程概念。部分學生學習時遇到困難。第一，部分非華語學生在掌握編程上有困難。因老師教授時使用的教學語言為廣東話，而編程方塊內的詞彙可能只有 1-2 個字的差別，故對非華語學生來說掌握較困難。故此，老師在教學時，特別將編程所需的內容印成筆記，在課堂內派發，學生在編程時一邊觀看筆記內容，一邊跟隨老師的教學步驟。第二，學生在接駁 micro:bit 外置版與感應器上有問題。不同感應器需連接的插頭有不同，學生會混淆不同感應器的接駁方法。故此，老師亦將不同感應器的接駁方法印製成筆記，讓學生在課堂內可自行觀察以便學習。第三，micro:bit 和風扇中有很多不同的線，學生不懂如何將線收在家居模型內，以致令製成品有些混亂。



學生試用風扇吹凍 micro:bit，達成自動化條件 - 低至 25 度風扇便會停止

學



學生設計的智能家居平面圖

為小朋友而設的智能家居的編程(危險警報器)

智能家居的編程 -- 智能門鎖

3.11 保良局西區婦女福利會馮李佩瑤小學 - STEM 活動-太陽能車

老師	黃穎茵副校長、陳玉英副校長、林俊生主任、楊日雄老師
應用科目	數學科、常識科
年級	小學三年級
學習目標	知識： 1. 認識太陽能是可再生能源。 2. 能夠運用太陽能(可再生能源)的知識組裝太陽能車。 3. 能夠運用工程設計循環的理論解難，設計太陽能車。 技能： 1. 利用太陽能推動馬達，產生動力，令車子可以簡單和順暢地前進。 2. 能夠調較太陽能板角度、量度行車距離及時間。 3. 檢討製作太陽能車的問題，並構思改善的地方。 態度： 1. 提高珍惜地球資源的意識。 2. 積極參與及投入活動。 3. 提升自我管理能力。
運用了的電子教學設備或工具	視像教學平台：YouTube 及老師製作的錄像教學短片

課堂簡介

本專題研習課程目標對象為小學三年級學生，學生須運用跨學科知識(數學、常識)，教學設計是配合三年級常識科「可再生能源」及數學科「角」的課題內容。首先讓學生了解香港空氣污染問題十分嚴重，而道路運輸亦是香港空氣污染的主要原因。「怎樣的汽車才有效善用能源，保護環境?」，從而帶出使用可再生能源-太陽能，可減少車輛的碳排放。隨著社區的發展，環境不斷受污染，而且能源開始出現短缺的問題，從而提升學生對珍惜地球資源的認識。在這專題研習中，學生會搜集有關以太陽能來供電的資料，並且利用太陽能板設計及製作太陽能車。

課堂內容

步驟	**活動時間**	**教學流程及內容**
定義問題(Ask) 想像(Imagine) ·了解問題的成因 ·知道問題的嚴重性 ·初步構思解決方案	40 分鐘	◆分析情境及課堂討論：汽車如何影響我們的環境? ◆引入「STEM 與工程設計流程」，提示學生研習的方向 閱讀研習資料 1：八成市民曾受空氣污染影響，以鼻敏感等疾病為主。 □ 車輛排放的廢氣。 □長期吸入二氧化氮，更可增加患肺癌、腦癌等風險。 閱讀研習資料 2：怎樣的汽車才有效善用能源，保護環境? □本港現時僅有不足 1%的發電量是由可再生能源產生。 □九巴會在車廠、巴士站及巴士車頂設置太陽能光伏發電板。 ◆課堂總結及延伸：在日常生活中，有甚麼東西是利用了太陽能來供電？如何解決能源短缺問題？
計劃(Plan) ·實踐解決方案 ·進行研習	80 分鐘	◆進行 STEM 任務：設計及製作太陽能車 ◆繪畫太陽能車設計圖 ◆製作太陽能車
設計及測試作品(Create) ·改良測試一 ·進行變項測試一 ·分析結果 ·作出結論	40 分鐘	◆進行測試(改變車輪大小) □實踐在測試過程中的公平測試 □學習如何記錄測試結果 □小組分工、合作學習 ◆討論測試結果 □改變車輪大小 ◆選擇行車效果較佳的車輪
·進行變項測試二 ·分析結果 ·作出結論	40 分鐘	進行測試(改變太陽能板的角) □太陽能板與車身形成的角 □小組分工、合作學習 ◆討論測試結果 □改變太陽能板的角 ◆選擇行車效果較佳的角(太陽能板與車身形成的角)
改良及測試作品(Improve) ·改良測試二	60 分鐘	◆將影響太陽能車加速的方法再行改良及測試 ◆進行製作及改良 ◆改良設計圖

步驟	活動時間	教學流程及內容
		◆測試太陽能車，記錄測試結果 □進行太陽能車班際比賽 □總結及分享

學習成效

1. **研習前**

學生在研習太陽能車前，須在家預習有關空氣污染及九巴公司使用太陽能板的閱讀資料。在課堂中，老師與學生討論香港空氣污染的問題及解決方案，並教授太陽能供電的科技知識，讓學生認識再生能源-太陽能可以在日常生活中供電使用。

2. **製作太陽能車**

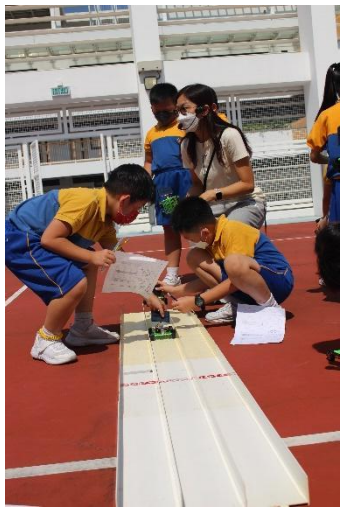
學生依老師的指導逐一製作太陽能車。由於學生是第一次取螺絲批及接駁電池箱，所以需要較長時間來製作。

3. **進行變項測試(改變車輪大小及改變太陽能板的角)**

學生完成製作太陽能車後，便讓學生嘗試進行兩個變項測試。第一，學生可以測試車輪大小，然後選擇行車效果較佳的車輪。第二，學生測試太陽能板傾斜角度，然後選擇行車效果較佳的角度。

4. 改良及測試作品

學生們二人一組，一起進行測試、記錄結果及討論改良方案，跟着把自己的太陽能車進行改良及測試。最後，進行太陽能車班際比賽。



3.12 保良局西區婦女福利會馮李佩瑤小學 - STEM 活動-雨傘除水器

老師	黃頴茵副校長、陳玉英副校長、林俊生主任、楊日雄老師
應用科目	數學科、常識科
年級	小學三年級
學習目標	知識： 1. 了解人們濫用雨傘膠袋的原因。 2. 知道塑膠垃圾破壞大自然。 3. 了解物料的吸水特性。 4. 辨別日常生活中具吸水效能的用品。 5. 了解物料的吸水特性。 技能： 4. 運用不同物料和工具製作雨傘除水機器。 5. 懂得在實驗過程中做到公平測試。 態度： 3. 積極參與和主動學習。 4. 提升自我管理能力。 5. 提高保護環境的意識。
運用了的電子教學設備或工具	視像教學平台：YouTube 及老師製作的錄像教學短片

課堂簡介

本專題研習課程目標對象為小學三年級學生，學生須運用跨學科科知識(數學、常識)，教學設計是配合三年級常識科「減少廢物」及數學科「容量」的課題內容。首先讓學生了解在下雨天，不少管理公司為避免顧客把濕漉漉的雨傘帶入商場令地面濕滑，引起安全問題，都會免費派發雨傘膠袋供顧客使用。結果產生了大量塑膠垃圾，破壞環境。為了減少塑膠垃圾對環境造成的破壞，在這專題研習中，學生會搜集資料，了解塑膠垃圾的產生的問題和影響，並以科技意念設計和製作雨傘除水器，有效弄乾雨傘，鼓勵人們減少使用雨傘膠袋。

課堂內容

步驟	**活動時間**	**教學流程及內容**
定義問題(Ask) 想像(Imagine) ·了解問題的成因 ·知道問題的嚴重性 ·初步構思解決方案	40 分鐘	◆分析情境及課堂討論：下雨天進入室內時，要處理濕漉漉的雨傘 ◆引入「STEM 與工程設計流程」，提示學生研習的方向 閱讀研習資料 1：六成市民有使用雨傘膠袋的習慣 • 明白大量雨傘膠袋被棄置 • 閱讀研習資料 2：塑膠垃圾對大自然有甚麼影響? • 知道垃圾分解所需的時間 • 知道塑膠垃圾傷害生物的情況 (觀看影片) ◆課堂總結及延伸：學生構思如何在日常生活中紓緩塑膠垃圾過量的問題
計劃(Plan) ·實踐解決方案 ·進行研習及 測試前的準備	40 分鐘	◆進行 STEM 任務：設計及製作能重複使用及 符合環保原則的雨傘除水器 ◆探究不同物料的吸水效能 • 辨別日常生活中的具吸水效能的物品 • 學習如何閱讀量杯的刻度 (觀看影片) • 與學生討論如何在實驗過程中做到公平測試 • 例如測試的物料大小要相同、物料浸在水中的時間相同 ◆估計物料的吸水效能
·進行吸水效能測試 ·分析結果 ·作出結論	40 分鐘	◆進行測試 • 實踐在實驗過程中的公平測試 • 學習如何記錄測試結果 • 小組分工、合作學習 ◆討論測試結果 • 如何判斷哪些物料的吸水效能較高 ◆選擇較好的物料進行設計任務
·進行設計 ·認識環保資訊	40 分鐘	◆列出所需的物料 • 選用合適的物料 (符合環保原則) • 認識「環保四用」原則 • 環保團體提倡 5R：Refuse(拒絕使用)

步驟	**活動時間**	**教學流程及內容**
		(觀看影片)
設計及測試作品(Create)	40 分鐘	◆繪畫雨傘除水器的設計圖 ◆將所需材料記錄 (配合環保原則) • 考慮防水外殼、重量 ◆進行製作 設立設計大獎，鼓勵學生投入學習
改良及測試作品(Improve)	60 分鐘	◆測試雨傘除水器的吸水效能，記錄測試結果 • 實踐在實驗過程中的公平測試： (用相同的雨傘、雨傘放在水中的時間相同、 雨傘放在除水器的時間相同) • 比較雨傘除水器在吸水前後的重量，分析雨傘除水器的吸水效能 • 小組討論： 為什麼組員之間的雨傘除水器吸水效能有分別? 如何可作出改良? ◆互相觀摩學生之間的作品 ◆完成自我評估表

學習成效

1. 研習前

學生在研習雨傘除水器前，須在家中預習有關下雨天市民使用雨傘膠袋的情況及塑膠垃圾對大自然影響的閱讀資料。在課堂中，老師便與學生一起探討日常生活中塑膠袋的問題，這樣有助加深學生對減少使用雨傘膠袋的認識。

2. 測試物料的吸水效能

學生利用幾種不同的物料進行小組吸水效能測試，透過量度、公平測試，讓學生找出吸水效能最佳的物料，作為製作雨傘除水器的物料。

3. 作雨傘除水器

學生利用自己收集回來的環保物料及吸水效能最佳的物料進行製作，透過繪畫設計圖、發揮創意，最後製作成雨傘除水器。每位學生都製作出不同的雨傘除水器，各有特色。

4. 測試雨傘除水器的吸水效能

學生把自製的雨傘除水器進行吸水效能測試，小組進行記錄測試。測試後，小組討論雨傘除水器的改良地方，然後學生再進行改良。最後進行第二次測試。

學生於測試物料過程中，積極參與，認真地進行測試，這樣能引起他們的好奇心。學生在設計雨傘除水器時，不斷嘗試，並進行改良及測試。在最後的大課中，讓學生互相觀摩同儕的作品，並進行作品分享，互相欣賞，從而增加同儕之間的互動性。

3.13 保良局陳溢小學 - 常識科專題研習「水質變變變」

老師	張楚球主任、盧顯光老師、何佩琳老師、劉嘉倩老師
應用科目	常識科
年級	小學四年級
學習目標	1. 了解影響濾水器成效的不同因素 2. 運用簡單物料和資訊科技工具設計及製作濾水器 3. 掌握科學探究的技能和程序，通過工程設計流程改良濾水器的設計 4. 培養 STEM 研習及科學探究的興趣，激發好奇心 5. 學生懂得珍惜清潔的水源，提升環保意識
運用了的電子教學設備或工具	濾水器材料、micro:bit、光電探測器(Photodetector)

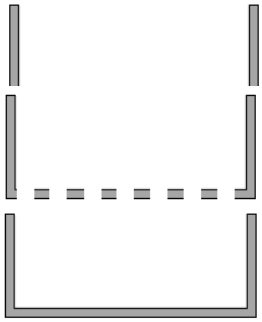
課堂簡介

本教學設計是配合校本課程四年級學習主題「珍惜資源不遲疑」。常識科設計專題研習冊「水質變變變」，並配合課題「潔淨的水」，加強學生對此課題的理解，還讓學生更懂得珍惜清潔的水源。學生需要應用科學過程技能於探究活動，綜合和應用知識與技能，並應用設計循環概念，運用不同物料製作濾水器，解決潔淨食水的問題。

課堂內容

步驟 1：首先學生從生活出發，閱讀香港食水受到污染的新聞，從報導中得知人們如何面對此問題，從而引起學生的學習動機，鼓勵學生提出疑問。然後，學生透過影片及圖片了解濾水廠的運作模式。

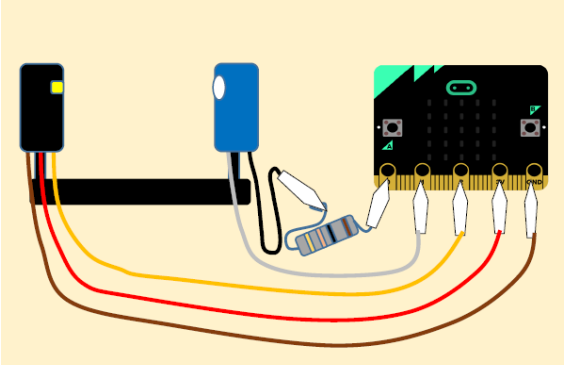
步驟 2：老師預備物料，例如：大石塊、小石塊、沙粒、膠碗、膠杯、泥水、計時器等，設計兩個使用不同濾水物料的濾水器，讓學生推測、觀察及指出過濾效果較佳的濾水器設計原理。

裝置 a	裝置 b
 物料有較大的孔 物料有較小的孔	物料有較小的孔 物料有較大的孔

步驟 3：學生利用不同濾水物料(例如：大石塊、小石塊、沙粒)來過濾泥水，從而了解濾水物料之間空隙的大小、過濾時間及過濾後的水質之間的關係。學生根據濾水物料的空隙、物料的過濾時間及過濾後的水質為不同的濾水物料排序，並得出結果為物料的空隙最大；過濾時間最短；但過濾後的水質最差。這樣學生在選擇濾水物料時，需要考慮過濾時間及過濾後的水質，才能製作一個效果較佳的濾水器。

步驟 4：學生進行小組討論，找出會影響濾水器效果的因素。然後，學生選擇一個可實現的解決方案，分組進行實驗，選擇三種濾水物料及將這三種濾水物料，由最底層到最頂層排序。

步驟 5：學生分組動手製作濾水器。然後，每組學生運用 micro:bit 及光電探測器(Photodetector)來測試水質的清澈度和紀錄結果。



過濾時間	過濾後的水質	結果 (加✓)	
		通過測試	不能 通過測試
_____秒	依然混濁 / 輕微改善 / 稍為清澈 / 非常清澈 混濁度：_____		

步驟 6：學生分組改良濾水器(例如：將物料的次序重新排列、增加/減少濾水物料、更換不同的濾水物料等)，然後再運用 micro:bit 及光電探測器(Photodetector)來測試水質的清澈度和紀錄結果。

步驟 7：學生反思在製作濾水器的過程中遇到甚麼困難。學生分組進行匯報、自評及互評，最後由老師及家長給予評估/評語。

學習成效

在學習使用 micro:bit 上，學生對編程有初步的認識，了解指令的邏輯編排。學生首次接觸 micro:bit 的編程軟件，需時掌握如何運作，最終各組學生都能夠依照老師的指引完成 micro:bit 編程，並在專題研習中運用 micro:bit 及光電探測器(Photodetector)來測量。

學生於活動中作出多番嘗試，改良及測試濾水器，了解不同物料的大小均會影響過濾效能。是次教學亦實踐了工程設計流程：提出問題(確定需求及限制)□進行資料搜集□猜想開發□計劃□創建□測試□改進，從而提升學生在生活中解決問題的能力。

學習效能評估

是次學習評估是通過蒐集學生在各方面（包括 學習過程和學習結果）的學習顯證，然後詮釋資料，判斷學生的表現，藉以向學生、老師及家長提供回饋，作為改善學習與教學的基礎。在教學中，老師透過多元化的評估模式（例如：觀察、提問和課業）來評估學生的學習進度。於學習完結時，學生填寫自評和互評，老師及家長亦會給予學生回饋，讓學生了解學習的強項及弱項。大部分學生都能達到學習目標，明白學習重點，同時亦了解學習難點，找出解決方法。

教學反思

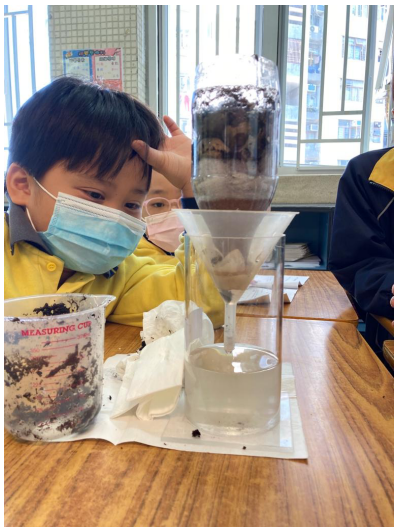
(i) 老師教學方面：

- 老師從是次教學過程中了解更多 mirco:bit 配合其他配件的應用，能教導學生為將來的實驗或創作構思裝置的結構。
- 老師讓學生提出疑難，引導學生自行搜集資料，並以自己的方法解答疑難，能培養學生的自學精神。
- 老師鼓勵學生進行更多創意交流，激發他們的創造力。
- 建議在製作濾水器時，學生能運用濾水物料按不同的排序，製作不同的濾水器來比較濾水效能。

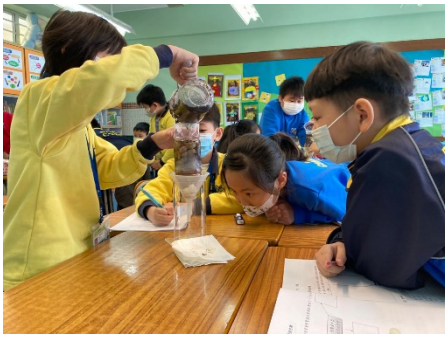
(ii) 學生學習方面：

- 當學生有更多空間思考及進行實驗，他們能從錯誤中學會再接再厲，獲得最佳之實驗結果。
- 因為光電探測器(Photodetector)零件細，學生會混淆接駁線，花較多時間完成安裝，建議給予大圖示讓學生閱讀清楚接駁線位置。

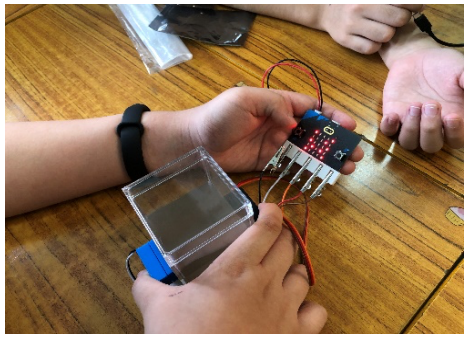
實驗課的相片：



學生等待濾水結果。



學生選取物料及製作濾水器，倒入泥水。



學生運用 micro: bit 及光電探測器(Photodetector)來測試水質的清澈度。

3.14 保良局陳溢小學 - 常識科專題研習「便攜式吹風機」

老師	張楚球主任、盧顯光老師、何佩琳老師、劉嘉倩老師
應用科目	常識科
年級	小學四年級
學習目標	1. 認識天氣與生活的關係。 2. 了解工程設計過程的原理。 3. 學習 micro:bit 編程及經歷解難過程。 4. 學習如何收集數據。 5. 培養 STEM 研習及科學探究的興趣，激發好奇心。 6. 培養探究、改良、求進的態度。
運用了的電子教學設備或工具	micro:bit、小風扇、擴展板(連同 5V 電池)、溫濕度傳感器

課堂簡介

本教學設計是配合校本課程四年級學習主題香港的四季。常識科設計專題研習冊「便攜式吹風機」，並配合課題「香港的四季」，加強學生對此課題的理解，還讓學生探討「如何改善春季潮濕引致衣物難乾的問題」，並找出令衣物加速乾的方法。學生需要應用科學過程技能於探究活動，綜合和應用知識與技能，並應用電子組件設計，製作裝置「便攜式吹風機」，解決衣物難以乾透的問題。

課堂內容

步驟 1：首先學生從生活出發，根據常識教科書內容，重溫香港的四季天氣特徵，再引入解難情境，鼓勵學生定義課題，探討「如何改善春季潮濕引致衣物難乾的問題」，並找出令衣物加速乾的方法。

步驟 2：學生根據問題，搜集資料，找出令衣物加速乾的方法，並提出可行的解決方法，製作便攜式吹風機。學生透過瀏覽香港天文台網頁的香港氣候資料，收集數據和計算，找出香港的相對濕平均值，並找出啟動便攜式吹風機的相對濕度指標。學生分成不同小組設計並劃出便攜式吹風機。

步驟 3：學生利用不同物料(例如：micro:bit、小風扇、擴展板(連同 5V 電池)、溫濕度傳感器、杜邦線、USB 線和口罩紙盒)來設計便攜式吹風機。學生要考慮不同物件的分佈與位置，也要找出啟動便攜式吹風機的相對濕度指標。此外，學生分組動手製作便攜式吹風機，根據老師的指引連接不同的電子裝置。最後，學生要為 micro:bit 編寫程式，控制溫濕度傳感器和風扇的運作。

步驟 4：學生進行小組測試，在三個不同濕度的環境下，測試及記錄小風扇的反應，找出便攜式吹風機的實際操作和效果。

	濕紗巾	乾紗巾	空氣
micro:bit 顯示濕度			
觸發提示的條件			
小風扇啟動?			

步驟 5：學生需要分析影響便攜式吹風機的效果的因素。學生根據分析，改良便攜式吹風機，再次在三個不同濕度的環境下，測試及記錄小風扇的反應，找出的實際操作和效果。

步驟 6：學生反思在製作便攜式吹風機的過程中遇到甚麼困難。學生分組進行匯報、自評及互評，最後由老師給予評估/評語。

學習成效

在學習使用 micro:bit 上，學生對編程有了更多的認識，了解指令的邏輯編排。學生首次接觸 micro:bit 的擴展板，亦首次利用編程軟件控制溫濕度傳感器和小風扇，需時掌握如何運作，最終各組學生都能夠依照老師的指引完成 micro:bit 編程，並在專題研習中運用 micro:bit 控制便攜式吹風機。

學生於活動中作出多番嘗試，改良及測試便攜式吹風機的實際效能。是次教學亦實踐了工程設計流程：提出問題(確定需求及限制)□進行資料搜集□猜想開發□計劃□創建□測試□改進，從而提升學生在生活中解決問題的能力。

學習效能評估

是次學習評估是通過蒐集學生在各方面（包括 學習過程和學習結果）的學習顯證，然後詮釋資料，判斷學生的表現，藉以向學生、老師及家長提供回饋，作為改善學習與教學的基礎。在教學中，老師透過多元化的評估模式（例如：觀察、提問和課業）來評估學生的學習進度。於學習完結時，學生填寫自評和互評，老師及家長亦會給予學生回饋，讓學生了解學習的強項及弱項。大部分學生都能達到學習目標，明白學習重點，同時亦了解學習難點，找出解決方法。

教學反思

(i) 老師教學方面：

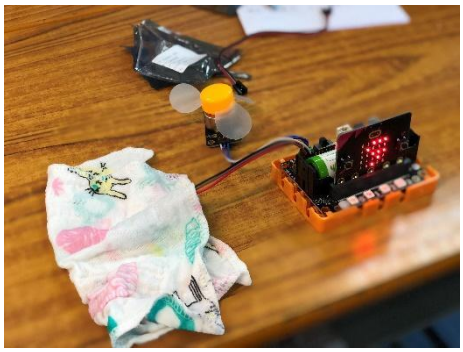
- 老師從是次教學過程中了解更多 mirco:bit 配合其他配件的應用，老師需要多次練習才能掌握便攜式吹風機的操控，才能教導學生為將來的實驗或創作構思裝置的結構。老師需要更多的時間作準備。
- 老師讓學生提出疑難，引導學生自行搜集資料，並以自己的方法解答疑難，能培養學生的自學精神。
- 老師鼓勵學生進行更多創意交流，激發他們的創造力。

(ii) 學生學習方面：

- 當學生有更多空間思考及進行實驗，他們能從錯誤中學會再接再厲，獲得最佳之實驗結果。
- 學生首次接觸 micro:bit 的擴展板，亦首次利用編程軟件控制溫濕度傳感器和小風扇，需時掌握如何運作，實驗需要更多的時間。
- 由於 micro:bit 的擴展板零件太細，學生的小手肌的控制較弱，會混淆接駁線和位置，花較多時間完成安裝，建議給予大圖示讓學生閱讀清楚接駁線位置。

實驗課的相片：

學生完成接駁裝置。



學生測試溫濕度傳感器和小風扇的反應。

學生完成改良便攜式吹風機的成品。

3.15 荃灣公立何傳耀紀念小學 - 智能家居

老師	利國良副校長、林偉強老師，吳兆盈老師、潘奎傑老師、 李智恩老師
應用科目	科技創意科
年級	小學五、六年級
學習目標	● 知識：學生能夠掌握輸入-處理-輸出(IPO)的基本控制結構，認識更多輸入裝置及輸出裝置 ● 技能：學生能夠選用合適裝置及編程，編寫「條件語句」(If-then， If-then-else)，進行自動決策，設計及製作智能家居模型 ● 態度：學生能夠從使用者角度出發，設計智能家居模型，用以改善及提升生活質素。
運用了的電子教學設備或工具	micro:bit 主控板、擴展板、光線感應器、LED 燈泡、人體紅外線感應器、溫度感應器、濕度感應器、超聲波測距感應器、伺服馬達、蜂鳴器等。 教學平台：Google Classroom、Zoom

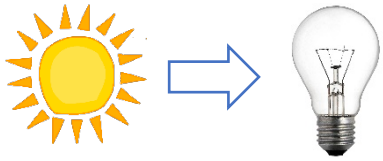
課堂簡介

引入：將一般裝置與智能裝置之比較作引入，讓學生認識何謂智能裝置，以及它的基本運作原理（輸入-處理-輸出（Input, Process, Output（IPO））；進而認識智能裝置如何有效解決生活中的問題，根據使用者指示而讓智能裝置作出調整，從而引發學生製作智能裝置之學習動機。

課堂內容：

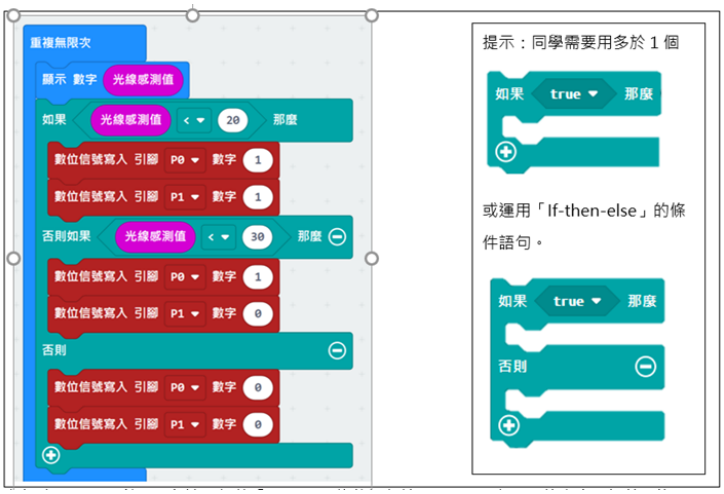
在課堂中透過組裝小電燈及編寫相關程式，讓學生了解 IPO 的概念。學生在編寫程式時，主要運用了條件語句作出決策：若某條件成立，程式便會執行積木內的指令；若某條件不成立，程式便不會執行積木內的指令。

積木	類別	功能
		若某條件成立，程式便會執行積木內的指令 若某條件不成立，程式便不會執行積木內的指令

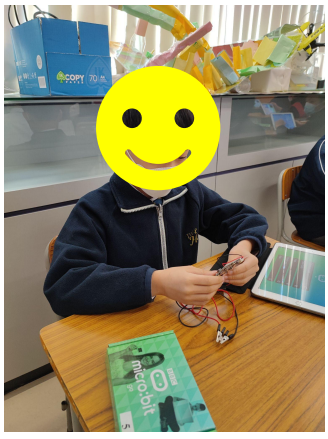


接下來學生學習如何運用條件語句，利用 micro:bit 來製作可自動決策之「智能燈」。

從過程中學生了解到如何利用感應器（例如光線感應器)去收集數據（光度)，設計程式來作出自動決策，從而產生輸出結果；最終學生便能製作出因應不同光度環境下而自動開燈和關燈的智能燈。



課堂發展：學生透過製作智能燈，初步掌握「輸入-處理-輸出」的概念後，因應不同生活上的需要，選取不同合適的感應器及輸出裝置，編寫相關程式，製作不同的智能家居裝置，以改善生活。



課堂預期成果：透過讓學生掌握及運用設計思維，思考個人或家人面對的生活難題，並動手製作個人的家居智能裝置。從而讓學生多關心身邊的人和事，利用科技改善生活。

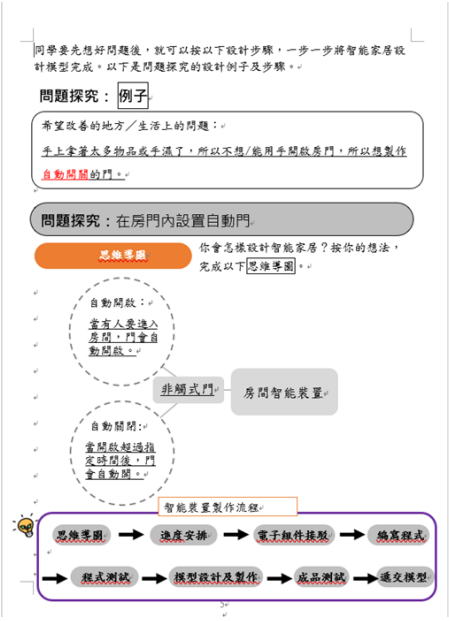
學習效能評估

進展性評估：

在課堂中，透過學生在課堂上組裝及編寫程式製作不同的智能家居小裝置，從而了解學生所學。此外，由於課時有限，老師亦分工拍攝了不同的自學影片，利用 Google Classroom 發放給學生，並以翻轉教室方式讓學生進行預習及複習，補足未能親身指導學生進行接駁裝置的難處。學生在家中完成課堂中的小任務後，老師要求學生上載已完成的裝置相片或影片到 Google Classroom 上提交，讓老師能查看學生學習表現。此外，學生亦可透過 Google Classroom 以留言方式向老師請教不明白的地方，讓學生在家中自學時仍可得到協助。

總結性評估：

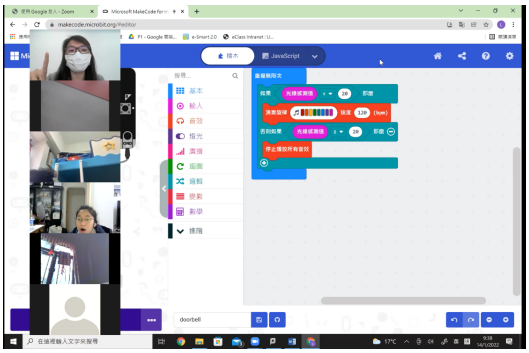
預計在試後活動期間，透過老師所設計的小冊子，協助學生自行找出生活中面對的問題，利用課堂所學習的各種不同輸入輸出裝置及可自行決策之編程技巧，從而製作智能家居模型，以學習成果總結所學。最後，老師要求學生拍攝智能家居介紹短片，並上載至 Google Classroom 與同儕分享製作成果。



疫情下之評估方法：

疫情關係，由於老師無法親身觀察學生製作的成果，為了跟進學生學習進度，我們利用了 Zoom 及 Google Classroom 此兩個電子工具收集學生作品。

透過利用 Zoom 進行實時視像課堂期間，老師會要求學生同步進行編程及組裝，並利用 Zoom 之畫面分享功能，讓學生分享他們所編寫的程式及已組裝的小裝置，從而讓老師跟進學生所學；學生亦可透過即時口頭互評中，達致生生之間互相學習。



由於從面授課堂至視像網課期間均已利用 Google Classroom 收集學生學習成果，因此在復課後，學生在知識、技能及態度三方面表現，均能保持應有的水準。在知識和技能方面，學生在 micro:bit 和電腦的接駁，程式的編寫均有一定掌握，可見雖然未能以實體課教授，但利用影片輔助形式讓學生在家中自學及反復練習，及利用 Google Classroom 持續收集學生學習成果，亦能維持一定的教學效能。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

在傳統編程教學流程中，大多以老師為主導的形式教授學生編程及組裝，學生大多流於跟隨步驟完成，學習成效不高。但在是次活動中，我們先以讓學生認識各種輸入輸出裝置，以及自動決策 IPO 之概念，從而製作出簡單小工具。學生掌握基本概念後，透過設計思維模式讓學生自行發掘身邊之生活問題，自行設計及創作個人之智能家居裝置；由於學生能夠作出選擇，學生能設計與眾不同的作品，大大提升了學生對學習的擁有感，從而達致深度學習，讓學生學習更見成效。

由學生作主導之學習雖然在一定程度上提升了學生學習動機，但當中所需要的技術及人手支援亦同樣困難。在學生自行設計的情況下，學生往往出現天馬行空的設計，有關設計難以利用 micro:bit 來實踐，因此老師需要較多時間進行指導及跟進。為此，建議下年度可於 Google Classroom 中展示本年度之學生佳作，及透過影片展示生活真實情景讓學生觀察生活中的問題，加強學生觀察經驗並獲得啟發，從而讓學生在創作時能有根據地作出設計。另一方面，在組裝的過程中，由於涉及接駁不同的裝置，故此建議日後課堂中增加老師人數，以老師協作方式，使組裝模型時更為順暢。

教學反思

從老師過去的觀察中，不是每個學生對編程均感興趣；而在傳統的編程教學中，大多以學習程式編寫概念為主，知識內容未能與生活掛鈎；這情況更難以引起學生對學習的興趣。

但是次計劃利用日常生活情景作為引入，以 micro:bit 作為處理工具，配合輸入輸出裝置，引導學生利用編程，製作可應用在生活之中的小裝置，讓學習變得生活化。學習過程中以學生為中心，自行思考及發掘個人或家人面對的生活難題，動手製作個人的家居智能裝置。由於這是學生個人的創作，學生學習動機得以提升。在計劃過程中，老師能看到學生比以往更投入學習及了解所學，而最終亦達到了學生能應用所學的目標，甚至更進一步，讓學生發揮創意及動手直接解決生活所需。

而在老師方面，以往的傳統教學模式中，老師大多專注教授知識內容，而忽略將知識及技能與生活情境融合，知識傳遞只停留在知識層面上，難以讓學生將知識應用於生活之中。但在是次計劃之中，讓老師體會到知識與生活結合的重要性，改變了老師對學生學習的看法；這對老師日後教學思維模式帶來重大轉變：無論是本科課程以及其他學科，老師有更大的動機加入更多生活化的內容，讓學生對學習更感興趣，對提升學生學習表現有正面作用。

此外，由於課程期間面對突如其來的疫情，以視像形式教授電路接駁及編程，實在是教授編程及 micro:bit 一大難題：既不能直接了解學生所學，亦難以協助學生解決接駁或程式上的問題。故此，老師臨時修改了部分教學內容，讓學生在家中可處理較簡單的電路接駁，亦同時分工拍攝電路接駁影片及編程截圖，輔助學生在家中學習；老師亦利用 Google classroom 的學習平台，發放輔助資料讓學生隨時觀看。此外，老師亦要求學生在家中完成電路接駁後，上傳影片讓老師觀察學生學習成果，從而跟進學生所學，甚至進行個別指導，減低疫情下未能了解學生所學，或學生學習缺失的情況。常言網課學習效能比不上面授課堂，惟老師若能借助不同電子工具的優勢，並加以善用，實有助減低網課對學生學習的影響。

3.16 馬頭涌官立小學 - 乾衣神器

老師	譚燕芬老師、何裕達老師、李浠錮老師、袁小詠老師、李潔蓮老師
應用科目	常識科
年級	小學三年級
學習目標	認識天氣變化與生活的關係，製作乾衣神器。

活動簡介

本教學設計是配合常識科其中一個單元「變幻的天氣」的，學習目標是認識四季的天氣變化與我們日常生活的關係。我們首先從天氣對日常生活的影響入手，再引導學生找出解決困難的方法，然後動手製作乾衣神器。

教案

1. 第一及第二教節

時間	活動內容	物資
25’	1. 探究背景 □ 利用簡報介紹香港的四季，引導學生說出四季的氣候特徵及月份。	STEM 教育小冊子 教學簡報
	□ 提問學生氣候和天氣怎樣影響我們的生活。 2.定義問題 □ 通過簡報及討論，讓學生思考春天的天氣對我們日常生活帶來了甚麼問題。 □ 引導學生說出潮濕天氣下，可以使衣服更快乾透的方法。 □ 結論--製造乾衣工具	
25’ (引入)	3. 設計作品 □ 重溫上一教節的重點。 □ 老師展示物料，並與學生討論製造乾衣工具所需的材料。 □ 設計一個乾衣工具，並繪畫草圖。 4. 製作曬衣工具 □ 用鐵線扭出一個曬衣工具。 □ 老師派發鐵線，指示學生量度鐵線的長度，按草圖分配鐵線，並扭出曬衣工具的不同部分。 5. 展示製成品	STEM 教育小冊子 鐵線 電池 扇葉 馬達 燈泡 電池盒

2. 第三至第五教節

時間	活動內容	物資
25’	1. 製作衣架 - 老師播放影片，指導學生製作衣架。 2. 組裝風扇 (第一部分) - 首先，把正極和負極的電線繫在馬達的左右兩邊。 - 然後把電線接駁電池盒。 - 在電池盒裝上電池，啟動開關，測試馬達是否轉動。 - 把小風扇裝在馬達之上。 - 啟動開關，測試小風扇是否會轉動。	鐵線、電池、扇葉、馬達、電池盒、剪刀、膠紙、索帶、木條
25’	3. 組裝風扇 (第二部分) - 剪出一小塊雙面膠紙，貼在木條的一端。 - 用雙面膠紙把木條貼在馬達上。 - 利用索帶固定木條和馬達。	鐵線、電池、扇葉、馬達、電池盒、剪刀、膠紙、索帶、木條
	- 剪掉多餘的索帶。 - 重新裝上電池和小風扇。 4. 基本檢查 着學生檢查以下項目： □ 裝上乾電池後，小風扇的扇葉能否轉動。 □ 裝上乾電池後，小風扇扇葉的風向是否在前方。 □ 小風扇與馬達和木棒的連接是否穩固。 5. 測試 (在家完成) 老師指示學生在家中進行對照測試，並在小冊子上填上實驗結果。	

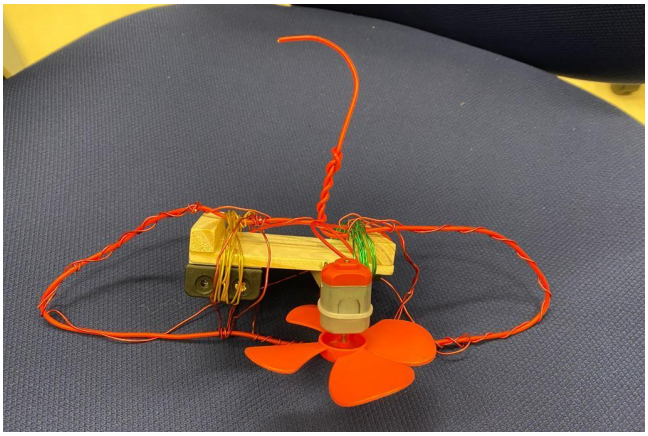
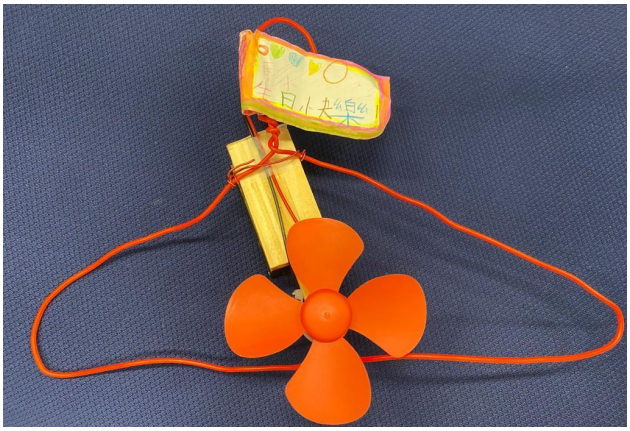
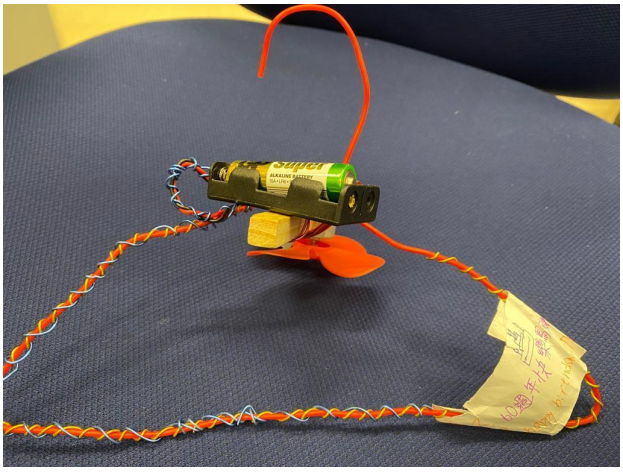
時間	活動內容	物資
25’	6. 匯報 - 學生(個人)輪流匯報實驗結果。 7. 討論 - 分組討論如何能加快乾衣速度，並繪畫改良的設計圖。	STEM 教育小冊子
	8. 改良後測試 (在家完成) - 老師指示學生在家中進行改良後的對照測試，並在工作紙上寫上實驗結果。	

3. 第六至八教節

時間	活動內容	物資
25’	1. 匯報 - 老師挑選學生輪流進行匯報，分享改良後的實驗結果。 - 學生介紹自己的改良後的作品。	學生作品、實物投影機
50’	2. 總結 - 學生分享製作時遇到的困難。 - 學生分享解決及改良的方法。 - 學生分享是次活動獲得的益處。 3. 活動延伸 - 老師與學生討論如何把乾衣神器結合智能家居的操作。 4. 學生作品展示及分享	

活動相片分享

相片 1	相片 2
學生正用心組裝小風扇。	我已完成我的小風扇了！
相片 3	相片 4
學生們正聚精會神地製作乾衣神器。	我的乾衣神器精美嗎？

相片 5 	相片 6
這是獨一無二的乾衣神器。	這是我的乾衣神器。
相片 7 	相片 8 
優秀作品	優秀作品
相片 9 	相片 10
優秀作品	Yeah! 我們已經成功製作乾衣神器了！

教學反思

今次活動的主題是乾衣神器，有別於以往常識科課堂的活動，老師在設計活動時需要考慮幾個因素。第一，三年級學生尚年幼，利用鐵線扭出衣架時會有困難。第二，學生對電的認識不深，安裝小風扇是一項不容易的任務。第三，學生未必掌握如何利用鐵線把小風扇固定在衣架上。第四，學生如何在有限的時間內完成測試。

就以上幾個條件的限制，老師們作出了以下的應對方法：第一，老師預先製作用鐵線扭衣架的短片，請學生回家與家長一起扭衣架。第二，老師預先製作安裝小風扇的短片，並在課堂上親身示範，把製作步驟細分為幾部分，讓學生容易掌握。第三，老師在課堂上示範把小風扇固定在衣架上，並鼓勵學生互相協作。第四，老師選取了一小塊方形大小的眼鏡布作為測試用的布料，每位學生獲分發 2 塊小布，回家進行一個對照實驗。

在活動的過程，學生表現積極，製作用心投入，互相協作，解決難題，發揮了科學探究的精神，創作了自己獨一無二的乾衣神器。學生在製作的過程中不斷尋找較佳的方法來改良設計，更學會如何整合以往所學的知識來改良和測試設計，務求達至最佳的效果。總括而言，是次活動既可提升學生的解難能力和協作能力，也有助培養他們對科學探究的精神。

最後，我們感謝香港大學電子學習發展實驗室的協助和配合，並感謝校方的支持，使計劃活動能順利完成。

3.17 基督教香港信義會馬鞍山信義學校 - Scratch 3.0 遊戲編程

老師	霍詠青主任、溫嘉偉老師、文俊偉老師、揭冠凌老師
應用科目	科技科 (校本 STREAM 課程)
年級	三年級
學習目標	1. 學生認識 Scratch 編程程式 2. 學生利用變數功能設計遊戲中的計時及計分
運用了的電子教學設備或工具	教學平台: Scratch 3.0 設備: Notebook 電腦 (Window 10)

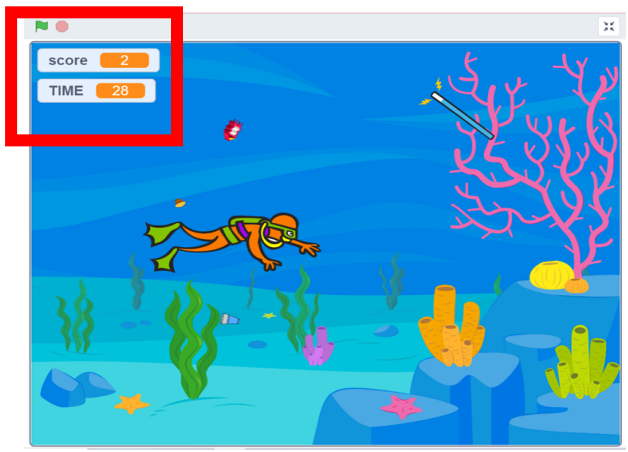
課堂簡介

本系列課堂是利用 Scratch 3.0 編程程式設計一個清理海洋垃圾的小遊戲以嘗試引起學生留意他們身邊環境及關注海洋垃圾的問題。在首數堂老師先展示一些相關的海洋污染的新聞及圖片，以刺激學生思考現時海洋污染的嚴重性。在課堂中老師們皆有運用 Reverse Engineering 等工程設計導向概念，先展示遊戲以引起學習動機，並聯繫日常生活例子引入概念，再完成編程。

課堂設計內容

本課堂是利用 Scratch 3.0 中的變數功能在小遊戲中加入計時器及計分器，以設定及展示遊戲時間和分數等資訊。當老師介紹「變數」這個概念，會聯繫學生日常生活例子引入概念，例如年齡:我們每過一年，便會年長一歲。然後引導學生如何將利用變數來建立計時器及計分器，例如「變數 TIME 改變-1」即是時間減少。當中亦有涉及一些編程概念，如:重覆，如果...那麼，等等。學生採用一些他們認為會在海洋出現的垃圾並為他們編程，當中不乏創新及有趣的想法。

單元 1	單元 2	單元 3	單元 4	單元 5
海洋污染、遊戲構思、舞台及角色建立	**座標及角色移動**	**變數 (時間 , 分數)**	**重複、如果編程**	**角色編程**



計時器及計分器

計時器編程方塊　　設定分數/計分

學生專注於編程設定中

學習效能評估

學生對於能創作一款屬於他們自己的小遊戲，會感到十分雀躍，而我們發現從「動手做」完成各項挑戰，學生的學習動機較以往為高，且主動性亦較強。而 Scratch 3.0 這款軟件是學生第一次接觸，因此他們對於基本操作會較陌生，所以老師亦有拍攝自學短片讓學生課前或課後重溫登入方式及基本操作。由於疫情關係，當中經歷了特別假期，所以老師在假後會與學生重溫內容。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

本次教學加入了工程設計流程的元素，以先引起學習興趣及動機，令學生能由發現問題，透過計劃、評估及思考如何令編程成功，以至改良及解決問題，提高了學生有系統地自主學習及增強他們解難的能力，相信稍後會把相關概念融入到其他年級。

由於小學三年級學生對於「座標」及「變數」的概念會較為抽象難明，所以建議可加入更多日常生活或學生已有知識去說明概念。

教學反思

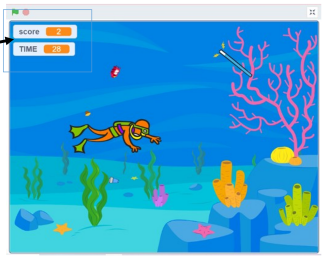
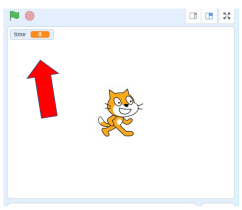
在學習設計計時器及計分器中，學生遇到一些技術性的困難，大部分學生經常反覆嘗試，加上老師在旁引導推動，均能成功掌握相關編程方向及理解編程語言的背後意思，亦能提高學生的自主學習能力。

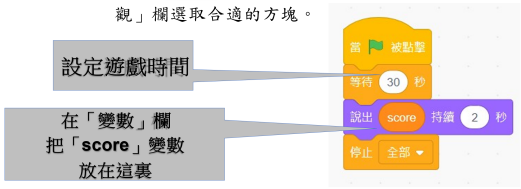
由於疫情關係，當中經歷了特別假期，而有數次課堂是採用網課進行學習，學生需預備兩部設備作同時間上課及進行編程，以令學習順利。亦令我校更需反思[面授教學]與[線上教學]之間需如何融合貫通，以達致教學成效最大化。

計劃簡介:

原定節數約 8 個課節，每節約一小時

- 課堂內容(學習如何使用 Scratch 變數功能製作計時器及計分器 - 第五節)

時間	課堂內容	所需物資
課前準備 5 分鐘	讓學生在家自行探索 Scratch 中相關的作品，回校後與班上學生及老師作簡單分享。藉自主學習活動提升學生對編程學習的興趣並構思自己作品所需的元素。	- 學生學習冊 - Window surface go https://scratch.mit.edu/projects/609553781/ https://scratch.mit.edu/projects/640584649/
10 分鐘	重溫上一節基本 Scratch 操作: 座標及角色移動 利用工程設計流程原則，老師先展示成品及圖片，以引起學生學習興趣。 這些是什麼? 如何在Scratch 做到出來? 我們一起來試試。 https://scratch.mit.edu/projects/694938986/editor 	學生學習冊
10 分鐘	以不同的日常生活例子引入「變數」概念，附以實物解釋，例如盒子，歲數等概念，並介紹「變數」在小遊戲中的功能。	學生學習冊 Window surface go 紙盒子
30 分鐘	首先教授學生如何在 Scratch 建立及「變數」。學生會先製作製時器，然後再製作計分器。 如何設定變數? (設定時間/計時器) •4. 按確定後，左方「變數」區會多了一個「TIME」的變數。 在舞台上看到這個變數的內容 	學生學習冊

時間	課堂內容	所需物資
	如何設定變數? (設定分數/計分) • 2.14 在「程式」欄選取「事件」 • 2.15 拉動 到編程區，按下圖在「控制」和「外觀」欄選取合適的方塊。  教授過程中，會加入思考題，讓學生思考編程積木之間的次序的背後原因。學生需思考並嘗試回答如不同動作的發生次序，動作的重複次數等，才給學生開始及嘗試編程。 如何設定變數? (設定時間/計時器) • 想想看: • 為什麼這裡要加 {重複30次 } 方塊? 如何設定變數? (設定時間/計時器) • 想想看: • 為什麼這裡要用 [變數TIME改變 -1]方塊? 變數值可以做加減運算， 改變 1 即是加1 負數即是減少 所以 改變 -1 即是 ? 	
5 分鐘	鞏固： 回顧今次課堂學習內容，如編程概念的方法。並以簡單方式做自我評估，例如舉手指給予自己分數。	

3.18 基督教香港信義會馬鞍山信義學校 - 虛擬實境遊馬信

老師	霍詠青主任、梁廣業老師、王嘉偉老師、陳舒庭老師
應用科目	科技科 (校本 STREAM 課程)
年級	小學四年級
學習目標	1. 學生認識虛擬實境(VR) 2. 學生能運用 CoSpaces Edu 的編程製作學校導賞
運用的電子教學設備或工具	教學平台:CoSpaces Edu 學習設備:360 camera(全景相機), Class VR, notebook

課堂簡介

是次的教學設計是配合本校 70 周年校慶及科技科的主題學習內容，當中包括認識學校的發展歷史及使用編程為景點 (馬鞍山信義學校舊址) 作介紹。在學習活動中，學生可在學校舊址的全景相片中自由加入自己喜歡的角色、動物等，再配合動作或特效，為作品增添特色及趣味。

課堂設計內容

在開始主題學習內容前，學生會先使用虛擬實境(VR)眼鏡作體驗活動，透過接觸一些虛擬實境的例子，增加學生的了解及興趣。接觸過虛擬實境後，老師開始教授學生實際操作 CoSpaces Edu 及有關編程概念，例如如何在 CoSpaces Edu 增加人物角色、利用編程達到場景間的轉換等。學習基本所需知識後，學生可為早前拍攝的學校舊址全景相片，加入編程及不同的互動元素，從而令一張張獨立的全景相片搖身一變，成為一個完整的校園特色導覽。

學習效能評估

就是次的主題學習內容，學生在學習使用 CoSpaces Edu 的過程中大致順利，大部分學生都能按照課堂上的指引完成基本編程及加入特效。但因疫情暫停面授課堂的關係，部分學生已忘記 CoSpaces Edu 的操作及編程概念。老師需在課堂上與學生重溫部分內容。此外，為了讓學生可以鞏固所學知識及評估學習進度，在課堂中邀請學生講解自己的作品特色及所使用的編程等，老師亦會檢視學生創作中的作品。從這一次的主題學習中，發現學生們富有創意及具天馬行空的想法，學生的作品都與學習目標及內容緊扣。

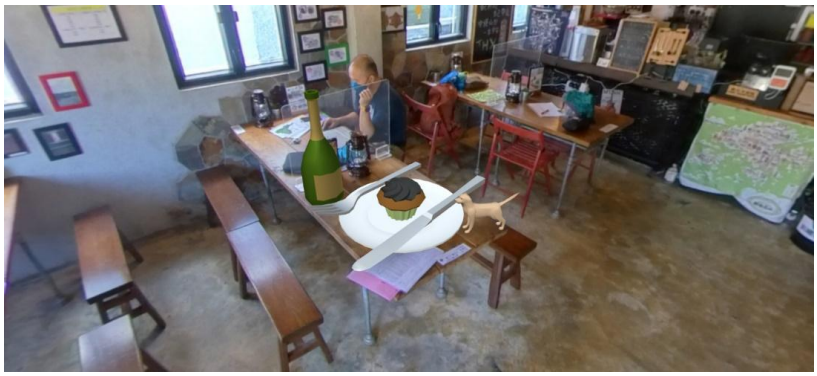
活動設計、持續性及具普及意義

虛擬實境的編程學習對學生來說，是一個十分新穎的課題，因此在設計教學活動時，盡量先讓學生多實際接觸虛擬實境的教學範例，例如迷宮及一些小遊戲，進一步提升學生的學習動機。此外在設計課堂學習內容時適逢學校 70 周年校慶，學生透過使用與日常生活相關的例子作創作，可藉此機會增強對學校的歸屬感，亦可提高學生的學習效能。

在實踐教學活動時，因考慮到場地及設施的借用，是次學校舊址的全景相片由老師團隊負責拍攝，日後可考慮交由學生分組拍攝，進一步令學生掌握使用不同設備的技巧，並可提升整個學習活動的學習氛圍。

教學反思

是次計劃從構想到實踐的過程中遇到不少困難，例如因疫情而須調節課程、課時不足等。老師團隊從這次的計劃中亦獲益良多，如充分理解老師於授課過程中的定位及如何評估學生的學習進程等。科技科(STREAM)有別於其他學科，並不能單單用分數去評鑑學生的學習進度及成果，老師更應該使用多元化的方式讓學生了解自己的學習情況，例如擔任小老師、同儕互評等，讓學生可以有最大程度的參與。老師團隊亦明白到能力稍遜的學生有時候未能完全按照指示完成課堂任務，但我們只需多花時間及耐心，其實可發現學生不是做不到，只是需要老師稍稍幫忙，最後亦學有所得。



學生於場景加入趣味互動元素

計劃簡介：

原定節數約 8 個課節，每節約一小時

- 課堂內容(學習使用 CoSpaces Edu ，製作景點介紹編程 第二節)

時間	課堂內容	所需物資
課前準備 10 分鐘	在第一節課堂後，讓學生回家自行探索 CoSpaces Edu 中不同作者的作品，回校後與班上同儕及老師分享並回答問題 1. 探索的過程中，你最喜愛哪一個作品? 2. 該作品有甚麼元素?有甚麼特別之處？ 3. 你認為在你的景點介紹作品中，需要有甚麼元素? 藉自主學習活動提升學生對虛擬實境編程學習的興趣並構思自己作品所需的元素	- https://cospaces.io/edu/ - 學生喜愛的作品: https://edu.cospaces.io/LTN-PRZ https://edu.cospaces.io/MZU-YMJ https://edu.cospaces.io/WZS-HPS - 學生學習冊
8 分鐘	重溫上一節基本 CoSpaces Edu 操作 (鞏固) 1. 增加人物/物品/建築等; 2. 調整物件的大小/角度等	
15 分鐘	進一步學習操作 CoSpaces Edu 學習平台 1. 學習如何開設場景並為場景增添其他特別效果; 2. 學習如何上傳不同檔案(學校舊址全景相片及平面圖) 配合學習冊內的指引及內容，完成 13-15 頁的問題，進一步了解 CoSpaces Edu 的操作及有關知識	1. 馬鞍山信義學校舊址的全景相片 2. 馬鞍山信義學校舊址平面圖 3. window surface go 4. 學生學習冊

時間	課堂內容	所需物資
8 分鐘	利用教學範例展示不同的編程指令 (順序/重複/條件結構) 讓學生進一步了解不同的編程種類 	
15 分鐘	教授學生為 CoSpaces Edu 場景中的物件加入編程，並為學生訂立角色任務 - 如不同動作的發生次序 - 動作的重複次數 - 某定的事件發生的條件等	1. 學生學習冊
4 分鐘	鞏固: 回顧今次課堂學習內容，如編程概念及加入場景的方法 課後延伸活動:學生需要回家使用課堂中所加入的場景，配合 1-2 個角色的動作編程為景點作介紹，並於下個課節於課堂上分享	

3.19 聖公會何澤芸小學 - STEM 校本課程「家居智能警報器延伸課程」

老師	鄭淑慧主任、江志成主任、麥佩盈老師、林啟峰老師、李嘉浩老師
應用科目	常識科、資訊科技科
年級	小學五年級
學習目標	1. 學生能利用 micro:bit 的廣播訊息來進行傳送和接收訊息 2. 學生透過學習 micro:bit 的廣播訊息後，改良家居智能警報器
運用了的電子教學設備或工具	1. 教學平台： micro:bit app 2. 設備：iPad、micro:bit

課堂簡介

本教學設計配合 STEM 教育校本課程內容，從日常兒童家居意外出發，設計及製作家居智能警報器。本校 STEM 教育校本課程共分為三個階段，而是次課堂內容重點在第三階段，即家居智能警報器的延伸課程，學生透過學習 micro:bit 的廣播訊息功能，以改善第二階段的警報訊號。

課堂內容

本教節主要針對第三階段進行，首先學生需要了解 micro:bit 的廣播訊息功能，明白 micro:bit 是如何進行發放及接收訊息。然後，進入編寫程式階段。學生先利用 micro:bit 的廣播訊息發放文字，除了文字外，學生要懂得廣播訊息是可以傳送和接收數字的，如溫度及光線值等。學生嘗試編寫程式碼，把 micro:bit A 傳送它的內建溫度傳感器讀數至 micro:bit B。學生們經過反覆測試後，利用老師提供的提示，編寫雪櫃溫度提示器的編程碼及製作雪櫃溫度提示器。

學習效能評估

除透過老師在課堂上的觀察外，學生於活動後會進行自評及互評，以檢視自己在活動中的學習表現和效能，進而自我改善。評估指標如下：

1. 知識方面：．能懂得 micro:bit 的廣播訊息是如何進行傳送和接收訊息
2. 技能方面：．能利用 micro:bit 的廣播訊息來進行傳送和接收訊息
   ．能改良家居智能警報器
3. 態度方面：．能在學習過程中積極參與
   ．能對難題提出解決方案

學生專心學習 micro:bit 廣播訊息

學生分享

教學反思

老師在每節課堂後均會互相交流教學技巧和方法，以調整課堂教學，並觀察到學生對 micro:bit 的廣播訊息很感興趣。在活動過程中，難免會遇上一些技術上的困難，老師在課堂檢討後，會對學生在當中面對的問題作出改善方案，如學生在編寫程式時，對條件語句「如果…那麼」掌握得不夠好，建議來年進行此類編程前，多滲入生活例子或先以文字方式表達概念才進行編程，藉以優化課程的設計。在持續性方面，micro:bit 的廣播訊息編程將延展到本校六年級的 STEM 教育校本課程，同時亦考慮到重用資源的可能性。

3.20 聖公會聖匠小學 - 紙火箭

老師	謝麗梅主任、洪子喬老師、鄭妙紫老師、彭思朗老師、 陳詠藍老師、高芳燕老師、邢港地老師、區綺雯老師
應用科目	常識科、數學科
年級	小學二年級
學習目標	1. 認識火箭的機身重量、機翼數量、形狀和位置對發射距離的影響; 2. 認識空氣阻力及力學的原理; 3. 認識圓錐體及圓柱體; 4. 培養解難能力、科學精神(測試、改良、紀錄等)及了解祖國太空科技的發展。

課堂簡介

本教學設計配合了二年級常識科的單元內容：齊來玩玩具及數學科課題: 方向、立體圖形、長度與距離。利用情境引入，學生製作一支能依靠反作用力飛行的紙火箭，並從不同的變項測試中找出會影響紙火箭飛行距離的因素。在記錄測試的過程中，學生利用不同區域的劃分，以比較飛行遠近，並根據測試結果作出改良。是次教學為常識及數學跨科協作活動，期望學生能透過紙火箭活動學習:

(1) 認識火箭的機身重量、機翼數量、形狀和位置對發射距離的影響;

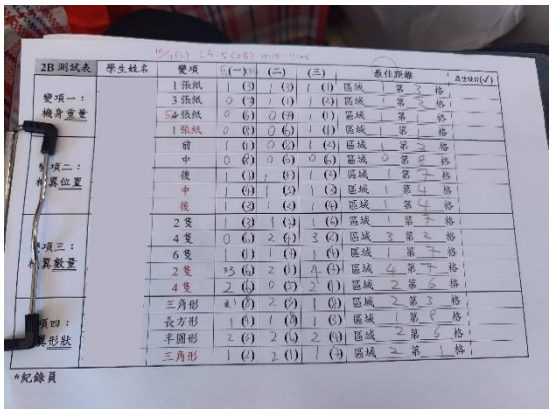
(2) 認識空氣阻力及力學的原理;

(3) 認識圓錐體及圓柱體;

(4) 培養解難能力、科學精神(測試、改良、紀錄等)及了解祖國太空科技的發展。

合力組裝太陽能動力車

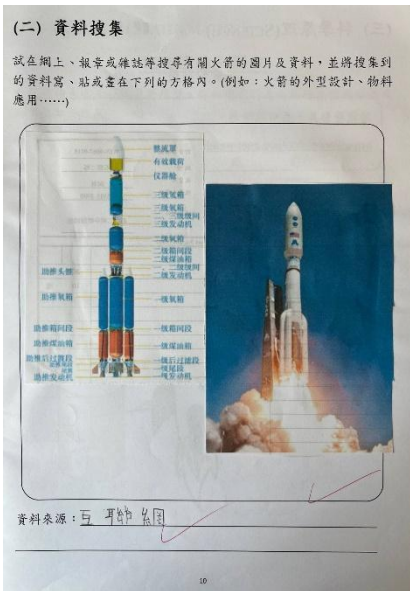
製作紙火箭

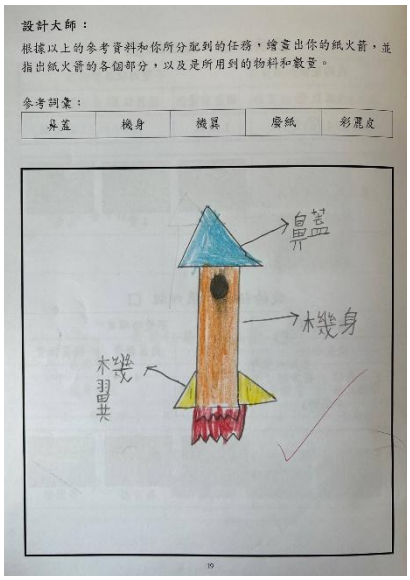
<table>
<tr>
<td>
進行測試</td>
<td>
進行測試</td>
</tr>
<tr>
<td>
商量如何改良紙火箭</td>
<td> 
測試紀錄</td>
</tr>
</table>

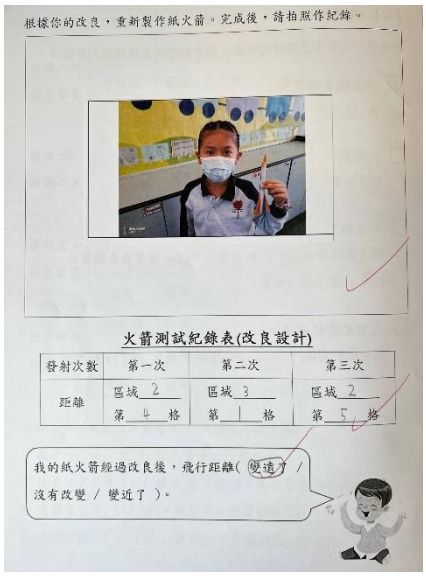
學習效能評估

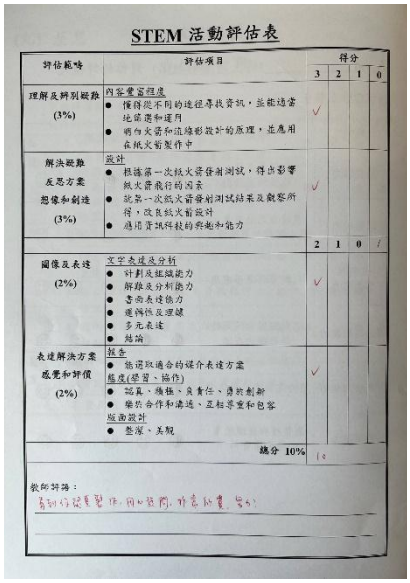
我們期望學生能通過 STEM 教育活動對解難能力及反覆自我檢視(自主學習)有所掌握。因此，學生在進行活動時，需在活動小冊子中作不同的紀錄，並在紀錄中展示其學習的過程，包括課前預習、資料搜集、構思設計、組裝製作、測試紀錄、改良、總結、檢討反思以至自我評估。同時，活動以小組形式進行，學生之間需要相互合作，透過老師在課堂上帶領學生討論，促進學生思考。

為令評估更具體化，學校設計了解難能力評量表，將 STEM 教育中的解難部分分為「解難五步曲」，並將其量化，讓老師及學生更具體地掌握解難能力的評估方法。









活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

學生對於動手動腦的 STEM 教育活動相當感興趣，因此，學生的學習動機亦相對較高。

在進行正式教學前，常識科及數學科老師在香港大學電子學習發展實驗室的帶領下，進行了教師培訓工作坊。在活動中，老師親自嘗試製作紙火箭並進行測試，以體驗學生在進行活動時可能遇上的困難，以及找出應對方法。雖然老師已在事前做了很多準備功夫，例如: 預先剪好不同形狀的彩麗皮，製作了多個示範模型。然而，在實際操作課堂時，二年級學生製作紙火箭的時間比預期的時間長，因此，其後上課的班別在製作時間上需要再作調整，以減少對課時的壓力。

香港大學電子學習發展實驗室透過觀課時的觀察，給予老師不少意見，讓老師能透過實踐課堂的同時，不斷優化教學設計。

教學反思

是次教學活動於上學期中進行，學生是第一次參與 STEM 跨學科課程，所以對於教授理論、製作紙火箭以及如何和組員合作都是一個新課題。老師需要時間準備課題，在事前先作嘗試，和香港大學團隊多次溝通，學習教授重點以及預設學生的學習難點。老師可以預先知道學生的學習難點，亦透過會議討論如何解決和避免以上問題，因此，課堂活動大致順暢，學生也可以在過程中更專注於 STEM 活動當中。

另外，由於低年級學生的手肌能力較弱，因此有些學生對製作手工有困難，需要協助，課時超出預期。同時，由於是低年級學生，需要更清晰指引及小步子學習，讓學生在探究過程中可以跟著學習的進度完成任務。另外，場地有限，課時有限，再加上是跨科組活動，科任老師之間需要緊密溝通，了解學生進度。同時，也因為以上原因，未能在課程統整周完成，佔用了部分學科課時。因此，建議在進行活動前應詳細規劃課程時間。

3.21 聖公會聖匠小學 – 太陽能動力車

老師	李美寶老師、洪子喬老師、楊慕舒老師、李穎信副校長、胡偉成副校長、陳詠藍老師、羅狄主任、鄭妙紫老師、彭思朗老師
應用科目	常識科、數學科、電腦科
年級	小學六年級
學習目標	1. 認識能量轉換的現象(光能□電能□動能)，及物料的相互作用 2. 能運用公平測試進行實驗，並指出影響測試結果的變項(影響行走距離及車速的不同因素) 3. 利用 micro:bit 製作時間閘，並計算出動力車行走的速率
運用了的電子教學設備或工具	micro:bit、超音波感測器

課堂簡介

本教學設計配合了本校六年級常識科下學期的單元內容：機械與生活。學生在情境設計下，製作出一輪能行走得最快的太陽能動力車，並從不同的變項測試中找出會影響動力車行走速度的因素。為準確記錄測試的結果，學生會利用 micro:bit 及超音波感測器設計時間閘，量度動力車在指定長度的賽道上行走的時間，並計算出動力車行走的速率，比較結果，作出改良。在是次教學中，學生會在常識、數學以及電腦科科任老師的帶領下，進行學習，除了期望能讓學生在不同課堂圍繞同一教學主題作主題式學習，促進學習成效，亦希望能就各科老師的專長，分工合作，令教學更具效能。

合力組裝太陽能動力車

改裝太陽能動力車

進行測試(室外)

進行測試(室內)

利用 micro:bit 及超音波感測器

設計時間閘

聖公會聖匠小學太陽能動力車測試記錄表

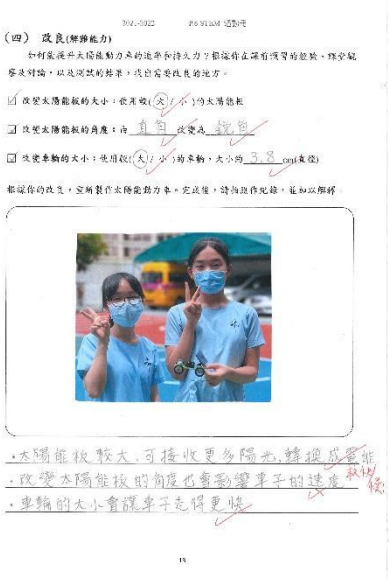
不變項數:距離 2 (米)　平均速率=距離÷時間

變項	組別	第1次完成時間(秒)	第2次完成時間(秒)	第3次完成時間(秒)	平均時間(秒)	平均速率(米每秒)
變項一:太陽能板的大小[5.5cm x 5.5cm(較小)]	1a_1	3.83	5.76	2.98	4.19	
	1a_2	5.24	2.94	2.89	3.69	(✓)
變項一:太陽能板的大小[約8cm x 5.5cm(較大)]	1b_1	2.67	3.15	2.86	2.87	(✓)
	1b_2	4.52	3.54	3.49	3.85	
變項二:太陽能板的角度(銳角)	2a_1	3.96	4.47	3.11	3.85	(✓)
	2a_2	(	×	)	0	
變項二:太陽能板的角度(直角)	2b_1	4.14	4.10	3.77	4.00	(✓)
	2b_2	4.03	4.18	4.05	4.09	
變項三:車輪的大小[3cm 直徑(較小)]	3a_1	4.58	2.7	4.4	3.89	(✓)
	3a_2	2.7	(	×	) 2.7	
變項三:車輪的大小[3.8cm 直徑(較大)]	3b_1	3.52	3.58	3.12	3.41	
	3b_2	3.35	3.48	3.68	3.50	
	3b_3	2.43	2.48	2.76	2.56	(✓)

測試紀錄

學習效能評估

在進行 STEM 活動時，我們期望學生能對個人的學習歷程和成效有所掌握，並從中學習到相關的知識、技能、態度等重點，解決疑難，自我檢視。因此，學生在進行活動時，需在活動小冊子中作不同的紀錄，由課堂目標、課前預習、資料搜集、構思設計、組裝製作、測試紀錄、改良、總結、檢討反思，學生均能透過紀錄跟進個人的學習成效，自我評估。同時，活動以小組形式進行，學生之間需要相互合作，作出評價及回饋，以協助雙方了解個人表現。



活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

學生普遍對於動手動腦的 STEM 活動感到興趣，因此，學生的學習動機亦相對較高，故在教學設計上，能運用翻轉教室的模式，向學生發放網頁、影片等資訊，讓他們先在家中對學習課題作初步了解，檢視學習進程，找出難點，嘗試解決，才進入正式的課堂活動。

在進行正式教學前，本校常識科及電腦科老師在香港大學電子學習發展實驗室的帶領下，進行了工作坊，在活動中，老師能親自動手嘗試組裝動力車，並作測試，以體驗學生在進行活動時可能遇上的困難，以及找出應對方法。同時，老師亦得以預先拍攝相關影片(成功/不成功)，作為教材，向學生播放，讓他們能就相關情況作出分析，作為參考，亦讓學生對活動多了一份期待，更投入活動。

教學反思

疫情關係，是次教學活動順延至 7 月進行，天氣的不穩定是進行活動時遇上的最大難題。為應付不穩定的天氣情況，避免在陰天或雨天下無法進行測試，我們必須預備後備方案 — 配置多盞室內使用的浴霸燈，並製作賽道，以供測試動力車之用。因此，在前期的預備功夫便需要投放大量的人力物力，以應對不理想的天氣情況。雖然在學生正式測試的其中一天，天氣果真不似預期，以致學生無法進行室外的測試，公平比對改良前後的測試結果，但學生依然能積極投入參與活動，也藉此明白了要保持靈活的頭腦，靈活變通解決問題的道理。

由於在是次的課程中，學生主要會利用材料包的固定零件來組裝動力車，再由指定組別作部分的變更以進行變項測試和比對，因此在設計的過程中便限制了學生發揮創意的空間，未能做到百花齊放的果效。另一方面，學生在組裝動力車時，曾遇上不少困難，以致動力車未能以直線方式向前行進，或未能使車輪正常轉動。但值得欣賞的是，學生百折不撓，能仔細分析並找出原因，務求使動力車能正常運作，參與測試和比賽，甚至會作進一步的嘗試和探究，自行改裝動力車，發揮其最大效能，令老師們印象深刻。

3.22 僑港伍氏宗親會伍時暢紀念學校– 常識科專題「智能家居」

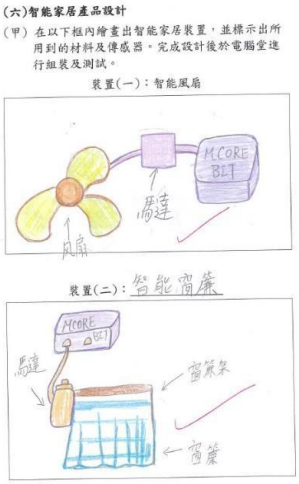
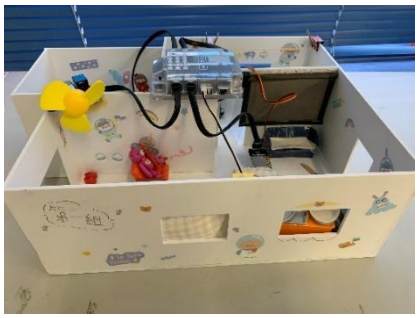
老師	梁麗明老師、陳寶甜老師、許志傑老師、李巧婷老師、徐儀然老師
應用科目	常識科及電腦科
年級	小學五年級
學習目標	1. 利用 Mbot 進行編程 2. 利用傳感器來製作智能裝置 3. 能發揮創意製作及美化智能家居模型
運用了的電子教學設備或工具	Mbot、Sensors、Servo Motor 及手提電腦

課堂簡介

本教學設計是先從日常生活情境入手，引導學生思考能源消耗對環境的影響，並透過天秤圖分析能源消耗的利與弊。學生搜集自己家中電費單，找出耗電量較高的季節及分析原因。利用思維導圖分析家用電器耗電量較高的原因及找出解決方法。使學生反思能源危機問題，繼而設計智能家居。計劃的願景是希望在保持生活質素的同時，又可以更有效用電，使城市可持續發展。

內容：(共十五節課堂，每節 30 分鐘)

內容	備註
第一至四節： **預習：** ● 學生自行搜集家中電費單，並分析哪個季節的耗電量較高。 **利用天秤圖分析以下情況：** I. 能源消耗對環境的利弊 II. 家中電器耗電量較高的原因 ● 著學生二人一組，討論及歸納節省能源的可行方法。 ●	● 專題 ● 簡報

內容	備註
第五至八節： • 老師向學生介紹不同傳感器及裝置的作用 • 老師引導學生繪畫設計圖，以協助製作智能家居 • 學生需要在設計圖內標示所用材料及傳感器。 	• 專題
第九至十二節： • 於電腦堂完成編程，並上載至 • mbot 內，然後進行測試。 小組共同製作智能家居模型，並設置各個裝置。 • 各小組自行美化智能家居，老師為協作角色給予相關指導。 	• 專題 • Mbot • Sensors • Servo Motor • 手提電腦
第十三至十五節： • 利用反思表，使學生能加以改善往後的設計 • 學生利用 SCAMPER (奔馳法)為智能家居作出創意改良。 • 學生完成自評及同儕互評，以檢視整個製作過程的成果。 • 學生進行延伸學習：認識現實中的智能家電物品 	• 專題

學習效能評估

學生透過「學生評估」反思整個專題研習過程中，就「知識」、「技能」、「態度」和「科探」四個範疇，檢視各個學習目標的學習效能並作出評價。科任老師歸納「學生評估」的結果，作出回饋及鞏固所學。

(十)學生評估

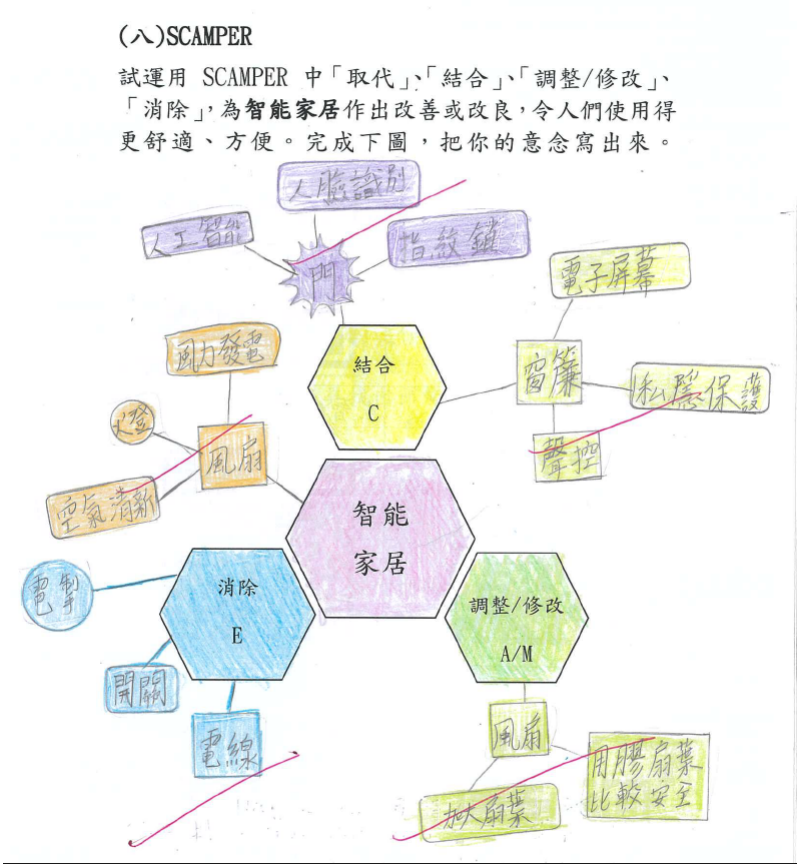
表現優良😁　表現滿意😊　仍需努力☹

評估項目		😁	😊	☹
知識	我認識不同傳感器的功能。			
	我認識編程輸入的程序。			
	我認識自動化系統的運作和應用。			
	我能透過思維工具找出節能的方法。			
技能	我能設計出智能家居產品。			
	我能利用 mbot 進行編程。			
	我能運用 SCAMPER 進行創新意念。			
態度	我能按時完成工作。			
	我能認真搜集和整理資料。			
	我能積極參與小組活動。			
科探	在進行活動及測試中，掌握科學探究能力。			
	這個活動能提升我對 STEAM 探究的興趣。			

（請✓出適合的圖形。）

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

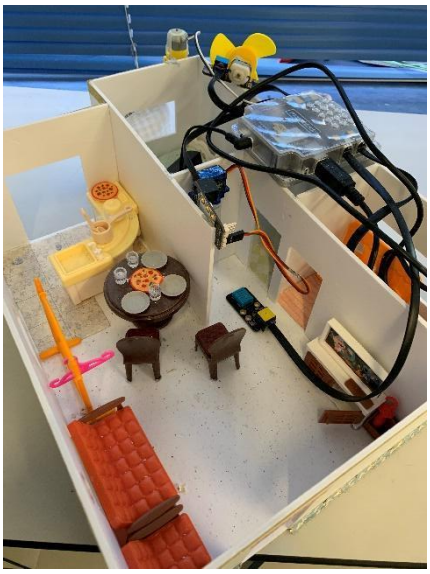
學生透過「SCAMPER(奔馳法)」為智能家居創造出不同的創意點子或作出改良，例如學生建議為「智能門」加上人臉識別、指紋解鎖、人工智能等以簡化開鎖程序。「SCAMPER」能使學生為周遭的事物加入一點創意，期望「創新意念」能為世界帶來轉變。



教學反思

遇到的困難	建議改善的方法
智能窗簾推動程式較為複雜，學生在測試時較難作修訂	在專題內加入「除錯清單」，使學生能作記錄，加以調整。
學生對設計部分較難掌握	在專題內宜加入「設計思維」流程，使學生能了解設計產品的流程及目的

整體而言，整個教學活動設計可以扣緊本校的「三高」課堂。(一)「高參與」：全體學生均能自行設計理想的智能家居，而且以小組形式合力製作「智能家居」模型。學生表現投入，亦能發揮團隊精神；(二)「高展示」：學生的製成品會互相展示，而且會把作品展出，讓不同班別的學生可以互相觀摩。(三)「高讚賞」：除了有自評及老師評估外，還加入了學生互評，學生能有機會學懂互相欣賞的態度。此類型的專題能有助學生提升學習動機，加深對 STEM 教育的認識，從中發揮創意，提升解難能力；同時使學生能更了解編程如何應用於日常生活當中，以提升生活質素。



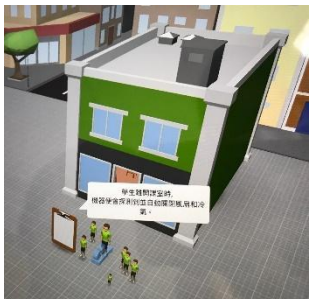
「智能家居」學生製成品

3.23 路德會梁鉅鏐小學 – STEM 專題研習<綠色智能校園>

老師	鄧凱而老師、黃冠天老師、蘇穎祖老師
應用科目	電腦科、常識科、視覺藝術科
年級	小學五年級
學習目標	✧ 學生能應用虛擬實境編程於專題研習。 ✧ 學生能應用 micro:bit 配合不同傳感器和模組製作綠色智能校園模型。 ✧ 學生能利用設計循環的概念改良設計。
運用了的電子教學設備或工具	教學平台：CoSpaces Edu、MakeCode 設備：iPad、手提電腦、Merge Cube、micro:bit、不同傳感器和模組

課堂簡介

本校 STEM 專題研習以情境貫穿，讓學生扮演探究者的角色，鼓勵學生動手動腦學習。五年級的教學設計主題為「綠色智能校園」，希望學生能從學習閱讀電費單開始，分析學校電費高昂的原因，再結合實體和虛擬實景進行創作，以達到學以致用的目標。實體方面，學生須以 micro:bit 配合不同傳感器和模組製作以綠色智能為題的模型；虛擬實景方面，學生須以 CoSpaces Edu 設計 VR 綠色智能校園。



教學創新

✧ 本教學設計結合實體和虛擬實景進行，技能鼓勵學生透過動手學習，也能滿足現今教學對編程的需求。

✧ 在新冠疫情下，學生已經有幾年時間難以實體進行參觀。學生在是次專題研習內透過網上參觀和虛擬實景體驗，彌補未能實體進行活動，豐富學習體驗。

- 由於疫情，學生未能進行小組活動多時，但透過 CoSpaces Edu 平台，學生能夠在平台上進行小組創作。
- 學生不但能在平台上體驗虛擬實景創作，更利用 CoSpaces Edu 配合 Merge Cube，把自己的虛擬創作呈現在手上。

呈現綜合能力

- 不論是實體和虛擬的部分，學生在整個學習過程中需全程參與，而老師則是從旁指導的角色。
- 學生完成實體模型設計後，他們需要進行測試及改良，這都讓學生們有高度的參與性，展示學生的運用資訊科技能力。
- 節能環保是現今教學的必修課題，也是建築上必須考慮的因素。學生會在專題研習中分析電費高昂成因，也會認識最新的環保節能建築和可在新能源裝置，呈現學生的明辨性思考能力。
- 智能裝置是現今家居新趨勢，學生會在專題研習中認識自動決策裝置，透過編程創作不同的裝置，應用在綠色環保校園內，發揮學生的創造力和運用資訊科技能力。

實踐難點

- 由於本校並非實行 BYOD，而部分課題需要配合 iPad 學習，部分課題則需要手提電腦配合不同傳感器和模組使用。在安排是次專題研習時，需要妥善安排各樣資源調配。
- 教學新趨勢對編程教學要求越來越高，學校的軟硬件也需要跟得上時代的步伐。本校重視學生相關技能的培養，透過申請優質教育基金計劃—大專院校和奇趣 IT 識多啲計劃，亦積極參與各項支援計劃，以促進教學效能。

教學反思

這次結合實體和虛擬的專題研習，是本校的一個新嘗試。課程設計以學生為中心，學生可以跟學生一起在虛擬實景創作，也能透過編程應用製作實體的綠色智能校園模型。動手學習活動比傳統單向授課更能讓學生專注投入課堂，提升學習動機，建立正面學習氛圍。

學生的實體和虛擬創作不只是技術上的學習，更是培養學生的探究精神和解難態度，把所學應用到連繫生活的問題——節能環保。學生在完成整個課程後，更會在課堂中分享他們的學習成果，以達致學以致用的目標。

3.24 德信學校 – 氣球車

老師	馮仲頤老師
應用科目	數學科、常識科、中文科、英文科、視覺藝術科
年級	小學一年級
學習目標	1. 明白以氣球推動模型車的原理。 2. 掌握影響模型車行走距離的因素。 3. 透過測試和探究、找出影響車速的因素，並作出改良。
運用了的電子教學設備或工具	簡報

課堂簡介

節數	時間	課堂活動	物資	備註
	8:00-8:30	早讀/步操/彌撒		
1 2	8:30-8:55 8:55-9:20	1. 向學生簡單講述 STEAM DAY(II)主題是「車」。 2. 著學生閱讀英文篇章 The Origin of Cars 並回答問題。老師預備了聲音檔，可讓學生邊聽邊閱讀。閱讀後，學生回答冊子上的問題，老師立即與學生訂正及講解答案。 3. 學生了解汽車的起源，便從生活出發，認識汽車產生的廢氣會造成空氣污染，損害	簡報	**老師著學生提早收集兩個相同的口罩盒，並放在課室內。在 STEAM DAY(II) 早上才發還給學生。

節數	時間	課堂活動	物資	備註
		人們的生活環境和健康，而在常用的燃料中，以電力最環保。 4. 回憶及重溫 STEAM DAY(I)的活動，當時學生以扭緊橡皮圈來推動細菌機械人，並著學生思考運用其他方法產生能量來推翻車子前進。 5. 看一段人們正在放氣球的影片，一般來說學生也會有放氣球的經驗，老師借此簡單講述放氣球所涉及的力學原理。 6. 老師向學生講解今天的任務：「製作一架不使用電池或馬達，但仍自動行走的環保動力車」。老師提出我們手上有一些氣球，著學生思考如何運用氣球來推動模型車。 7. 著學生簡單估計及想像製作氣球車的過程，老師再簡單講述科學探究的過程順序為：探究問題、預測、實驗和記錄及檢討。 8. 在「探究問題」方面，老師逐步著學生提		**課室內有後備的盒子，如有需要(如學生忘記帶備盒子或在過程中損毀了)，可給學生使用。

節數	時間	課堂活動	物資	備註
		出他們的想法，包括：(一) 用什麼材料來製作環保動力車？(二) 各物料有什麼用途？(三)環保動力車的外型是怎樣的？(四) 製作的步驟是怎樣的？(五) 哪些項目需要進行測試？(六) 可提出其他問題。 9. 讓學生進一步探究問題，老師讓學生看影片，啓發學生思考輪子的形狀應具備什麼條件，如果改變輪子的形狀，會產生什麼問題。 10. 派物資，著學生細看物資，思考物資的用途及功能，物資包括：竹簽、寶貼、氣球、已一分為二的發泡膠球、粗幼吸管及橡皮圈。		
	9:20-9:40	第一小息		
3 4 5 6	9:40-10:05 10:05-10:30 10:30-10:55 10:55-11:20	11. 學生在製作氣球車的過程中，分階段檢視氣球車能否達致以下狀況：(一)兩枝車軸左右平衡；(二)緊緊貼在車身底部；(三)車軸插入的位置在車輪的圓心；(四)車軸沒有刺穿車輪；(五)氣球本身沒有漏氣；(六)氣球		**注意，因要二人一組合作做測試，第一次做車子時，請每組的兩位學生選用相同大小的盒

節數	時間	課堂活動	物資	備註
		與吸管連接緊密，不會漏氣。 12. 檢視狀況後，著學生測試氣球車能否前進。 13. 當學生成功製作一輛氣球車，老師可引導學生思考問題 1：吹出氣球的大小會否影響氣球車的行走距離。測試前，讓學生自行猜測。 14. 進行測試 1 前，著學生估計測試的程序，老師總結及講解測試程序及記錄結果的方法。老師講解程序後，逐步帶領學生進行測試。 15. 測試後，學生按自己組的情況做總結：吹出氣球的大小(會/不會)影響氣球車的行走距離。 16. 測試過程中，學生可能有其他及發現，學生可以把他們的發現以文字式圖畫記錄在冊子內。 17. 完成測試 1 後，老師可引導學生思考問題 2：使用小車輪或大車輪會否影響氣球車的		子來做氣球車，使比較得出的結果更具說服力。 **注意要量一量，兩條車軸之間的距離是否足夠放下兩個大車輪，如不足夠，車軸要稍為往外移。

節數	時間	課堂活動	物資	備註
		行走距離。測試前，讓學生自行猜測。 18. 進行測試 2 前，著學生估計測試的程序，老師總結及講解測試程序及記錄結果的方法。老師講解程序後，逐步帶領學生進行測試。 19. 測試後，學生按自己組的情況做總結：使用(小車輪/大車輪)的效果更好。 20. 測試過程中，學生可能有其他及發現，學生可以把他們的發現以文字式圖畫記錄在冊子內。 21. 完成兩項測試後，學生需總結一下自己所需物資來重新製作一輛能走得遠的氣球車。		
	11:20-11:40	第二小息		
7	11:40-12:05	22. 老師按學生需要派發物資、簡重溫步驟，學生按自己選擇的物資製作及改良氣球車，並記下最遠的記錄。此外，我們也為 STEM 活動加入美術及創作元素，每位學生會得到一些製飾的物資：有毛鐵線 6		
8	12:05-12:30			
9	12:30-12:55			

節數	時間	課堂活動	物資	備註
		條、毛球 6 個、黑色眼睛 1 對。 23. 完成製作後，學生進行測試並記錄氣球車能走多遠，再進行以下討論：(1) 如何令氣球車走得更遠？(2) 你認為氣球車有甚麼限制？ 24. 著學生自評，回想並記錄製作自己的氣球車時遇到甚麼困難？如何解決？反思後，著學生完成自評表評估自己在以下五方面的掌握程度，項目包括：認識推動氣球車的原理、認識環保能源、組裝氣球車、美化氣球車、量度及比較行走距離。 25. 下課前，著學生進行延伸閱讀：認識一個有「車」字的四字成語(杯水車薪)。 26. 回家後與氣球車大合照留為記念，以作一個完滿的記錄。		

學習效能評估

加入閱讀元素，讓學生先閱讀一篇有關「車子的由來」的文章，再從生活出發，提出部分燃料會產生廢氣，廢氣是空氣污染的來源。透過影片，讓學生回憶「將吹脹的氣球放開，氣球會到處亂飛」的經驗，讓學生知道空氣從氣球噴出，並會朝前方產生一股反作用力，氣球便會前進。是次活動，學生運用此原理來幫助車子前進。吹入氣球的空氣，就是模型車的能源，再用其他物料作模型車的輪子及車身。過程中，學生會做兩個

小測試，得出小結論後再改良車子，製作一輛走得遠的環保動力車。完成活動後，再次閱讀與車子相關的成語故事，令整個主題學習更完整。

透過回答文章的問題，教師可了解學生掌握的程度。學生了解氣球車的結構後，以合適的物料來製作氣球車，並測試不同變項，逐步探索使氣球車走得更遠的條件。因購買了電動吹氣球機，能騰出更多的時間及空間，讓學生有更多機會進行測試及探究。整個研習過程中，學生有足夠的時間動手做，加上教師的提問及追問，著學生進行探究，達致本活動的學習目標。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

活動使用的材料簡單，流程也簡單，整個活動十分適合一年級學生的程度。

教學反思

是次活動的對象為一年級學生，宜注意教學細節，因此教師已預先製作簡報。以簡報把步驟逐一以文字及相片顯示，並指導學生製作氣球車，教師亦把部分步驟拍成短片，讓學生能更清楚地了解製作流程及測試步驟。此外，為使活動更順利進行，教師把所有物資放在一個袋子裡，方便學生製作氣球車，使製作及探究過程更順利。

3.25 德信學校 – 紙火箭

老師	陳映彤老師
應用科目	常識科、數學科
年級	小學二年級
學習目標	● 明白空氣是有阻力的 ● 理解力可以使物體移動或改變方向 ● 認識長度與距離的關係 ● 以特定的物料製作飛得最遠的火箭

課堂簡介

時間	課堂活動	物資	備註
8:30-9:20	1. 看影片，以火箭短片作引入 STEAM DAY 主題「紙火箭」。 2. 簡單講解「STEAM」各英文字母代表的意思及「紙火箭」包含 STEAM 的元素。 3. 說明 STEAM DAY 的學習目標。 4. 看影片，比較火車速度，解釋流線型設計。 5. 講解火箭結構。 6. 重溫知識：長度與距離、形狀(觀看影片) 7. 簡單講述科學探究的過程及探究問題。完成預測紙火箭發射得更遠的條件。 (老師不需問學生估計的原因，學生憑直覺填寫便可以。) 8. 介紹使用的材料，包括：A4 紙、圓形模	簡報 分組名單 電腦 投影機 投影幕	如有時間可在小息前先分組及指派組長，並按組別坐；小息後直接講解分組原因。

時間	課堂活動	物資	備註
	紙、彩麗皮、粗飲管、膠紙、剪刀、間尺。 9. 簡單講述結構設計。 10. 先簡單講述製作步驟，並播放步驟影片。		
9:20-9:40	第一小息		
9:40-11:20	11. 解釋分組原因，並講解「變項」概念。 12. 動手製作時間！派發物資。建議老師講解程序後，仍逐步帶領學生做製作及測試。 13. 完成火箭後提醒學生記錄自己火箭的資料。 14. 老師帶學生到指定課室試射紙火箭。提醒學生帶同小冊子到指定課室，記錄其他火箭試射的實驗結果。 15. 著學生估計「機身距離/機翼位置/機翼形狀會影響飛行距離嗎？」與學生一起做總結。 16. 動手製作時間：派發物資、重溫步驟。	A4 紙 間尺 圓形模紙 彩麗皮 粗飲管 膠紙 剪刀 簡報 電腦 投影機 投影幕 火箭發射器	老師及家長義工留意學生進度。

時間	課堂活動	物資	備註
	建議老師講解程序後，仍逐步帶領學生各自製作屬於自己的紙火箭。		
11:20-11:40	第二小息		
11:40-12:55	17. 測試時間：老師帶學生到指定課室試射紙火箭。 18. 進行活動檢討與延伸。著學生想一想自己的紙火箭可以改良的地方。 19. 回家或下課前完成自評及大合照，下一個上學天交回小冊子。	簡報 電腦 投影機 投影幕	

先讓學生初步認識火箭的結構，誘發他們思考如何令紙火箭飛得更遠，再從而構思自己的紙火箭所需的材料。其後，老師與學生按照變項(火箭機身的重量、機翼形狀和機翼的位置)進行測試。學生量度射程距離。測試後，學生發現機身越輕及機翼的位置較接近本體底部， 火箭便會發射得較遠和穩定。

分組安排

學生分組製作不同條件的紙火箭，然後進行變項測，在測試後得出令紙火箭發射得遠的條件。

第 1 組	第 2 組	第 3 組
以一張 10cm x 21cm 紙捲成圓柱體	以兩張 10cm x 21cm 紙捲成圓柱體	以三張 10cm x 21cm 紙捲成圓柱體

三角形機翼	三角形機翼	三角形機翼
機翼位置較後	機翼位置較後	機翼位置較後

第 4 組	**第 5 組**	**第 6 組**
將機翼放在較前位置	將機翼放在中間位置	將機翼放在較後位置
三角形機翼	三角形機翼	三角形機翼
以一張紙捲成圓柱體	以一張紙捲成圓柱體	以一張紙捲成圓柱體

第 7 組	**第 8 組**	**第 9 組**
以三角形作機翼	以半圓形作機翼	以長方形作機翼
機翼位置較後	機翼位置較後	機翼位置較後
以一張紙捲成圓柱體	以一張紙捲成圓柱體	以一張紙捲成圓柱體

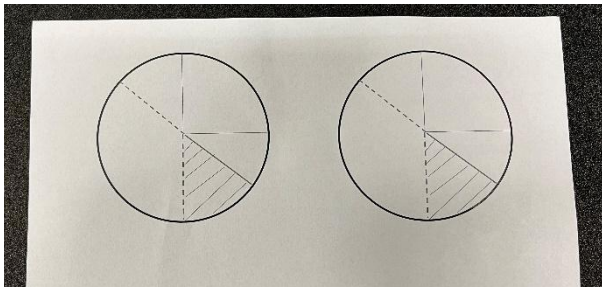
學習成效

學生對火箭充滿好奇，在了解火箭結構後，更期待自己製作的紙火箭飛得很遠。在九節的課堂活動中，學生有兩次機會製作紙火箭，測試不同變項後，逐步歸納紙火箭發射得更遠的條件。在學生發射完已改良的火箭後，讓學生有進一步的探究延伸空間，激發學生明辨性思考。 透過讓學生親自動手做的活動，配合老師適切的提問、學習環境下，學生能歸納令紙火箭發射得更遠的條件，達致本活動的學習目標。

教學反思

由於是次活動為初小學生而設，老師擔心及預計在製作紙火箭過程中，會遇上困難。故此，老師預先製作簡報，將步驟拍成短片，讓學生能更清晰每個步驟和要求。

另外，將紙張捲成三角錐體對某些小二學生或有難度，因此老師預備印有相應圖案的紙張，讓學生只需要沿虛線剪出圖中的形狀，再捲成三角錐體即可。



是次活動以主要紙筆記錄量度所得的距離數據，如情況許可，建議可使用 平板電腦作記錄。

做發射測試時，學生未必能維持使用同一力度，有機會影響測試結果。如情況許可，老師或可提醒及教導學生如何施力發射，盡量避免影響測試結果。

3.26 德信學校 – 磁浮列車

老師	鄭詠茵老師
應用科目	常識科、數學科、中文科、英文科、視覺藝術科
年級	小學五年級
學習目標	認識磁鐵及電磁鐵 認識磁浮列車 學會計算速率 製作行駛穩定和行車速度快的磁浮車
運用了的電子教學設備或工具	簡報 測速儀(Arduino IDE)

活動內容

第 1 天

1. 磁力實驗
   - A. 分辨磁鐵的南北極
   - B. 探究不同物料是否有磁性
   - C. 電磁鐵
2. 引入磁浮列車
   - A. 磁浮列車原理及電磁鐵應用說明
   - B. 製作小型磁浮列車

第 2 天

1. 設計及製作磁力動力車
   - A. 設計車身
   - B. 製作車身
2. 車身測試
   - A. 磁鐵位置
   - B. 車身負重
3. 製作及測試改良版磁力動力車
   - A. 製作改良版磁力動力車
   - B. 測試改良版磁力動力車
   - C. 班際及級際比賽

學習效能評估

是次學習冊加入閱讀元素，讓學生在活動開始前，自行閱讀一篇有關「磁浮列車」的英文篇章，從生活出發，了解磁浮列車在世界各地的發展，不但可以引起學生的學習動機，更可透過回答篇章問題，讓老師評估學生對磁浮列車的基本了解。

在製作磁浮車的過程中，學生先畫設計圖及作出預測，然後記錄行車的時間及情況。老師透過提問磁浮車的行車情況，如車身傾側、滑出路軌、磨擦賽道兩側等問題，引導學生思考及改良磁鐵位置及車身負重的情況。在這個過程中，學生不斷進行改良及測試，歸納出行車穩定及提升車速的條件，達致本活動的學習目標。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

是次活動主題吸引，製作步驟簡單，只需運用簡單的材料如瓦通紙、磁鐵等，便能讓學生設計出不同的磁浮車，並互相比賽，大大提升學生的學習動機。

製作過程中，學生遇到不少技術性的困難，當中講究學生的製作技巧及操作工具的能力，如部分學生在量度長度或剪紙部分較粗疏，就會影響作品成果。

另外，為了準確量度行車距離及時間，老師製作了四條賽道及四台測速儀，讓四班學生有更多機會試車及改良。但不同賽道及測速儀之間可能存在少許誤差。建議各班試車和比賽時的賽道要一致，以免影響正式比賽的賽果。

最後，為免學生的力度影響測試結果，老師以滑輪懸吊重物，拉動車身，讓車子前進。如教學時間許可，老師可進一步向學生深化有關「公平測試」的概念，讓學生知道如何避免影響測試結果。

教學反思

是次活動有不同的磁鐵實驗，為了照顧學習差異，老師預先製作簡報，並將實驗過程拍成短片，讓學生能更清晰每個步驟和要求，當部分實驗套件出現問題時，學生仍可參考影片，知道問題所在及實驗目的。

在安全方面，由於活動需要用到強力磁鐵、電磁鐵及鐵架等裝置，老師在簡報中亦強調了每項活動的安全指引。在老師的細心提示下，學生能盡情享受活動，十分安全。

在場地方面，為了讓學生有更多時間測試及改良自己的磁浮車，特意預留視藝室作試車用途。由於視藝室和四班課室的距離近，空間亦大，所以學生有足夠時間輪流測試，不但操作得十分熟練，過程中亦相當投入。

3.27 德信學校 – 四驅車

老師	何嘉傑老師
應用科目	常識科、數學科
年級	小學五年級
學習目標	1. 認識閉合電路 2. 認識甚麼是四驅車 3. 認識齒輪 4. 認識摩擦力 5. 學會使用工程設計流程
運用了的電子教學設備或工具	PPT、iPad

課堂簡介

第 1 天		
時間	活動內容	物資
8:30 – 8:50	**引入活動** 1.重溫閉合電路的原理	PPT
8:50 – 9:50	**觀察閉合電路測試** 1.測試以 1 至 4 顆的電池驅動閉合電路，觀察摩打轉速的變化	PPT 電池盒 電線 摩打
9:50 – 10:20	**認識現實中的四驅車** 1.「四驅」車是指由四個輪子驅動的汽車，令兩對（四個）車輪均能同時提供動力。由於四驅車輪胎抓地性能較強，在惡劣地形（例如：泥地和雪地）時更容易操控，故此特別適合作為越野汽車	PPT 影片

時間	活動內容	物資
10:20 – 10:50	**認識迷你四驅車的設計和迷你四驅車的摩打** 1.迷你四驅車採用特別的設計能令摩打（電動機）的動力同時傳送給四個輪子 2.回轉數是指摩打每分鐘的回轉數（R.P.M. = Revolution Per Minute），又稱為「轉數」，每分鐘回轉數越高，摩打所帶動的齒輪轉動得越快	PPT 迷你四驅車 迷你四驅車的摩打
10:50 - 11:30	**認識齒輪** 齒輪倍數： 1.安裝 5：1 齒輪組會增加迷你四驅車的扭力，即摩打轉動 5 圈時，車輪就會轉 1 圈。 2.安裝 3.5：1 齒輪組會增加迷你四驅車的速度，即摩打轉動 3.5 圈時，車輪就會轉 1 圈。	PPT 齒輪教具 ETV
11:30 - 12:45	**組裝迷你四驅車** 注意事項： 1. 使用剪鉗及電池時要注意安全。 2. 所有配件只有一份，如遺失則未能補發。 3. 所有零件均有編號，按說明書上的指示逐一剪下，不要一次性地剪下全部零件。	PPT 迷你四驅車 十字螺絲批 模型剪鉗 剪刀 色碟(擺放零件用)
12:45 - 12:55	**總結**	

第 2 天		
時間	活動內容	物資
8:30 – 8:50	**認識以小齒輪推動大齒輪的原因** 1. 動力傳動 2. 推動力(扭力) 3. 轉動各齒輪比的關係	PPT 齒輪教具
8:50 – 9:50	**認識什麼是摩擦力** 1.迷你四驅車的側輪 2.迷你四驅車的輪胎	PPT 四驅車 四驅車賽道

時間	活動內容	物資
9:50 - 10:50	**繼續組裝迷你四驅車** **注意事項**： 1.使用剪鉗及電池時要注意安全。 2.所有配件只有一份，如遺失則未能補發。 3.所有零件均有編號，按說明書上的指示逐一剪下，不要一次性地剪下全部零件。	PPT 迷你四驅車 十字螺絲批 模型剪鉗 剪刀 色碟(擺放零件用)
10:50 - 12:00	**測試及記錄** 1.有甚麼因素會影響四驅車的速度？ 2.怎樣改裝四驅車，使它的速度提升？	PPT iPad 四驅車 四驅車賽道 不同大小的四驅車車輪及輪胎
12:00 - 12:45	**延伸活動** 1.設計車輪：以圓規繪畫不同的圓形，作為車輪的圖案	PPT
12:45 - 12:55	**總結**	

學習成效

學生對四驅車甚感興趣，在了解四驅車複雜的結構後，十分期待製作一架屬於自己的四驅車，並在賽道上奔馳。在兩天的課堂活動中，學生認識了不同齒輪組合所產生的速度和扭力的變化，亦能測試不同車輪大小對四驅車速度的影響。透過讓學生親手組裝四驅車，並配合老師的提問和學習活動，學生能夠歸納那些條件和原因能令四驅車走得更快。

教學反思

是次活動為高小學生而設計，老師預計學生在拼砌四驅車的過程中會遇上困難。故此，老師預先製作簡報，將步驟清晰地展示出來，讓學生能更清晰每個組裝的步驟和要求。另外在組裝四驅車時，部分的齒輪和螺絲的組裝對學生而言有一定的難度，因此老師亦預備了有磁石功能的螺絲批讓學生能夠更容易地安裝螺絲在四驅車上。此外，是次活動主要以 iPad 來記錄四驅車的圈速，讓學生知道自己的四驅車走完一圈後的速度。

3.28 大埔舊墟公立學校 - 健康裝置

老師	曾嘉麟主任、黃碧茵主任、吳家豪主任
應用科目	生活與科技科
年級	小學四年級
學習目標	分析、探討基本現在現存健康問題 以科技設計改善現在健康問題的產品 展示上述成品製作成果並改良成品
運用了的電子教學設備或工具	MakeCode.org , micro:bit , Padlet , Google , TinkerCAD

課堂簡介

在本校本課程 – 生活與科技科，我們以數學、常識及電腦科為基礎知識及技能，加上編程學習、科技學習及以工程設計過程的思考模式，讓學生可以在生活與科技科中培育學生九大共通能力及自主學習的技能及態度，解決生活難題。在課堂中，我們亦希望培養學生關愛的價值觀，讓學生在設計健康裝置時能關顧學生健康。以下為課堂設計及安排：

課堂	學習單位	已有知識	教學目標	教學活動 / 練習
第 1-2 堂 (60 分鐘)	工程設計過程 – 健康裝置 第一步：提問	常識科： 認識不同物料 閉合電路 資訊科技科： micro:bit 硬件進階編程	● 工程設計過程 ● 探討基本現在現存健康問題 ● 分析情境中健康問題	提問： 1. 通過閱讀新聞、提問、討論、觀察及訪談，探討現存健康問題。 2. 以情境演示，分析情境中健康問題。
第 3-4 堂 (60 分鐘)	工程設計過程 – 健康裝置 第二步：想像	已完成 工程設計過程 - 健康問題 第一步：提問	● 想像改善現在健康問題方法	想像： 透過不學生習經歷，例如角色扮演，討論可以改善健康問題的方法
第 5-6 堂 (60 分鐘)	工程設計過程 – 健康裝置 第三步：計劃	已完成 工程設計過程 – 健康問題 第二步：	● 計劃健康裝置方案 ● 討論方案的編程設計、所需物資	計劃： 1. 設計改善現在健康問題的方案 2. 討論上述方案的健康

課堂	學習單位	已有知識	教學目標	教學活動 / 練習
		想像	及使用方法	裝置設計、所需物資及使用方法
第 7-8 堂 (60 分鐘)	工程設計過程 – 健康裝置 第四步： 創造與 改良(1)	已完成 工程設計過程 – 健康裝置 第三步： 計劃	● 讓學生製作出成品 ● 展示上述成品製作成果 ● 以上述成品作測試及評分 ● 找出各組學生改良上述成品的方法	創造及改良(1)： 1. 製作出健康裝置成品 2. 以產品發佈會形式，各組學生展示上述成品製作成果 3. 針對改造方案，相應地將草圖、模型進行修改、完善 4. 以上述成品作測試及評分 5. 小組討論學生彼此互相解釋所製作的成果 6. 透過測試的結果及數據，探討各組學生改良上述成品的方法
第 9-10 堂 (60 分鐘)	工程設計過程 – 健康裝置 第五步： 創造與 改良(2)	已完成 工程設計過程 – 健康裝置 第四步： 創造與改良(1)	● 改良成品 ● 展示上述成品製作成果 ● 以上述成品作測試及評分 ● 以關愛的方法改良成品	創造及改良(2)： 1. 製作出健康裝置成品 2. 以產品發佈會形式，各組學生展示上述成品製作成果 3. 針對改造方案，相應地將草圖、模型進行修改、完善。 4. 以上述成品作測試及評分 5. 小組討論學生彼此互相解釋所製作的成果 6. 透過測試的結果及數據，探討各組學生改

課堂	學習單位	已有知識	教學目標	教學活動 / 練習
				良上述成品的方法延伸學習： 7. 以關愛學生為目的，由學生想像用什麼方法可以幫助學生更容易使用裝置，以圖畫及文字/拍片的方式表達創意
第 11-12 堂 (60 分鐘)	工程設計過程 – 健康裝置 第五步：創造與改良(3)	已完成工程設計過程 – 健康裝置 第四步： ● 創造與改良(2)	● 改良成品 ● 展示上述成品製作成果 ● 以上述成品作測試及評分 以關愛的方法改良成品	創造及改良(3)： 1. 研習檢討學習成果 2. 鞏固學習成果，最後繳交學習歷程檔案

學習活動及效能評估

在課堂設計中，老師將學生分為以 3 - 4 人為組，學生首先會初步了解每個角色的特點、面對的問題，及最需要關注的事項，學生透過閱讀相關篇章及內容了解更多該角色的需要，把將所得資料記錄在學習冊內。每組利用資料內容討論事先所選定的物品可如何幫助或解決角色日常使用時的問題，並以繪圖形式把抽象概念以具體視象呈現，亦可加上文字注解，方便小組成員理解和稍後與角色匯報。

待初步設計方案後，學生明白該設計必須符合該角色需要和使用習慣等。在設計過程中，老師、學生及同組學生均給予具思考性的意見，學生需反思設計和改良物品方案。學生嘗試把草圖製作成簡單的原型（Prototype）而老師及其它組的學生就每組學生的原型設計給予回饋，並由欣賞設計的哪些地方、需改善之處、感疑惑的地方和新思考方向作評估。學生亦會在過程中將資料紀錄在 Padlet 中。

最後學生需整理成果並向全班匯報，在匯報中，各組學生先輪流對自己組別的作品測試及匯報，並以同儕互評形式給予作品意見，例如欣賞設計的哪些地方、需改善之處。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

這次健康裝置設計與其他 STEM 活動設計不同，除了以跨學科進行外，我們還以工程設計過程的思考模式讓學生可以有系統的利用已有的知識和技能，解決生活上的問題。另一方面， 老師在過程中給予學生 micro:bit

方面的電子科技技術輸入，學生以更改輸入、輸出裝置，以及更改輸入參數、輸出命令，讓科技能應用在解決日常生活的問題中。

總的來說，學生從過程中吸取別人的經驗，改良自己的作品。學生亦能對不同組別的作品給予建設性的意見，讓作品不斷反覆改良。在過程中學生除了能應用所學，還能以關愛創作出關心學生健康的作品，亦能在過程中學會尊重及欣賞不同組別的創作，實在是一個寶貴的學習經驗。

教學反思

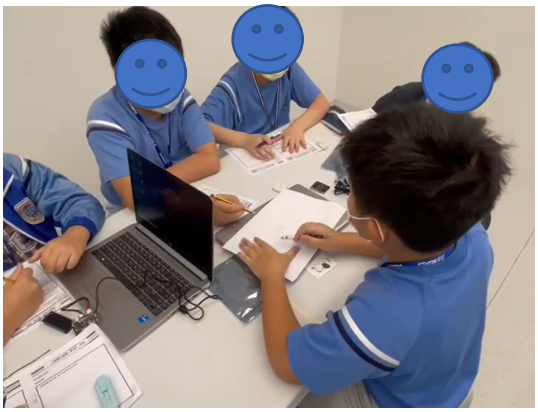
在教學目標及活動安排上，是次教學設計使用電子平台 Padlet 能夠有效進行是次課堂活動。在進行學生演示過程中，學生能夠掌握課堂流程。學生在學習活動期間，老師能在各組內的分工明確地引導學生進行。學生在演示時亦能以多元方式進行，在組內可以圖像、實作及說話方式演示作品使用、編程和設計圖。老師在課堂中亦能處理個別的學生學習差異，因應學生不同質素的表現再進行點撥及追問。課堂具開放性，老師沒有設定固定的答案，能讓學生自由發表意見，並將課堂交予學生，由學生做課堂的總結，表達得著。

課堂氣氛方面，學生在課堂參與率高，學生亦能仔細聆聽現時學生的演示情況。在產品演示中，學生能認真演示試用，以明白產品的用法。在電子學習方面，學生積極投入進行 Padlet 組間討論。

而在學生學習表現，組間即堂回饋能夠給學生在印象深刻時對演示進行具體的回應，學生也對其他組別作有建設性回饋時，對於其他組別改良產品起了正面的作用和思考。在組間互評中，老師給予學生清晰的指引進行對於各組的欣賞及建議回饋。

在這次的教學活動設計中，科主任建議老師對於回饋的指引宜更細緻描述，例如給學生範例及例句，讓學生可以容易跟進。由於部分學生過於緊張，並未能作出正常表現，建議可用提示咭或錦囊的方式提示學生，在學生表現緊張時能指引學生。除此之外，科組在評估的時候亦可以加入不同形式的展示方法，例如預先錄製影片，讓學生演示方法更多元。

計劃製作產品：



學習硬件編程：

演示成品：

Padlet 紀錄舉隅：

設計圖
作品
作品
程式編碼
組間欣賞
組間建議

3.29 大埔舊墟公立學校 - 智能路燈

老師	曾嘉麟主任、詹曉雲主任、吳家豪主任
應用科目	生活與科技科
年級	小學六年級
學習目標	分析、探討基本現存交通中的問題 以科技設計改善現在路燈裝置 展示上述成品製作成果並改良成品
運用了的電子教學設備或工具	MakeCode.org , micro:bit , Google , Padlet

課堂簡介

在本校本課程 – 生活與科技科，我們以數學、常識及電腦科為基礎知識及技能，加上編程學習、科技學習及以工程設計過程的思考模式，讓學生可以在生活與科技科中培育學生九大共通能力及自主學習的技能及態度，解決生活難題。在課堂中，我們亦希望培養學生關愛及同理心的價值觀，讓學生在設計智能路燈時能關顧行人的安全，改善社區設施。以下為課堂設計及安排：

課堂	學習單位	已有知識	教學目標	教學活動 / 練習
第 1-2 堂 (60 分鐘)	(智能生活天地) 工程設計過程 - 智能路燈 第一步： 提問 第二步： 想像	常識科： 香港的創新科技 產品 注意交通安全 數學科： 時間 資訊科技科： micro:bit 硬件進階編程	● 探討基本現在交通的情況及現存問題 ● 分析各種交通意外情況 ● 想像改善現在交通現存問題方法	提問： 1. 通過閱讀新聞、提問、討論、觀察及訪談，探討基本現在交通的情況及現存問題。 2. 以情境演示，由學生模擬及分析各種情況。 想像： 3. 透過不同學習經歷，例如角色扮演，討論可以改善現在交通現存問題的方法
第 3-4 堂 (60 分	(智能生活天地)	已完成 工程設計過程 –	● 計劃智能路燈方案	計劃： 1. 設計改善現在交通現存問題的智能路燈方案

課堂	學習單位	已有知識	教學目標	教學活動 / 練習
鐘)	工程設計過程 - 智能路燈 第三步： 計劃 第四步： 創造與 改良(1)	智能路燈 第二步： 想像	● 討論方案的編程設計、所需物資及使用方法 ● 讓學生製作出成品 ● 展示上述成品製作成果 ● 以上述成品作測試及評分 ● 找出各組學生改良上述成品的方法	2. 討論上述方案的智能路燈編程設計、所需物資及使用方法 創造及改良(1)： 1. 給定學生智能路燈編程設計的基礎知識(計時智能路燈)，並製作出成品 2. 以產品發佈會形式，各組學生展示上述成品製作成果 3. 針對改造方案和程式設計方案，相應地將草圖、模型、程式進行修改、完善。 4. 以上述成品作測試及評分 5. 討論學生彼此互相解釋所製作成果 透過測試的結果及數據，探討各組學生改良上述成品的方法
第 5-8 堂 (60 分鐘)	(智能生活天地) 工程設計過程 - 智能路燈 第五步： 創造與 改良(2-3)	已完成 工程設計過程 – 智能路燈 第四步： 創造與改良 (1)	● 改良成品 ● 展示上述成品製作成果 ● 以上述成品作測試及評分 ● 以關愛的方法改良成品	創造及改良(2)： 1. 以第一次測試的結果及數據改良成品 2. 以產品發佈會形式，各組學生展示上述成品製作成果 3. 針對改造方案和程式設計方案，相應地將草圖、模型、程式進行修改、完善。 4. 以上述改良成品作測試及評分 5. 小組討論學生彼此互相解釋所製作的成果

課堂	學習單位	已有知識	教學目標	教學活動 / 練習
				6. 透過測試的結果及數據，探討各組學生改良上述成品的方法 7. 以關愛長者及小孩為目的，關顧過路者的需要，由學生想像用什麼方法可以在過路的過程中幫助長者及小孩，以圖畫及文字/拍片的方式表達創意。 研習檢討學習成果：鞏固學習成果，繳交學習歷程檔案。

學習活動及效能評估

在課堂設計中，老師將學生分為以 3 - 4 人為組，學生首先會初步了解路人在使用道路時所面對的問題，及最需要關注的事項，學生透過閱讀相關篇章及內容了解更多該角色的需要，把將所得資料記錄在學習冊內，並以繪圖形式把抽象概念以具體視象呈現，亦可加上文字注解，方便小組成員理解和稍後進行產品匯報。待初步設計方案後，學生明白該設計必須符合路人需要和使用習慣等。在設計過程中，老師、學生及同組學生均給予具思考性的意見，學生需反思設計和改良物品方案。學生嘗試把草圖製作成簡單的原型（Prototype）而老師及其它組的學生就每組學生的原型設計給予回饋，並由欣賞設計的哪些地方、需改善之處、感疑惑的地方和新思考方向作評估，學生亦會將產品的創作資料放到 Padlet 中。最後學生需整理成果並向全班匯報，在匯報中，各組學生先輪流對自己組別的作品測試及匯報，並以同儕互評形式給予作品意見，例如欣賞設計的哪些地方、需改善之處。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

這次交通裝置設計，除了以跨學科進行外，我們還以工程設計過程的思考模式讓學生可以有系統的利用已有的知識和技能，解決生活上的問題。另一方面， 老師在過程中給予學生 micro:bit 方面的電子科技技術輸入，學生以更改輸入、輸出裝置，以及更改輸入參數、輸出命令，讓科技能應用在解決日常生活的問題中。

總的來說，學生從過程中吸取別人的經驗，改良自己的作品。學生亦能對不同組別的作品給予建設性的意見，讓作品不斷反覆改良。在過程中學生除了能應用所學，還能以關愛及同理心的產品，亦能在過程中學會尊重及欣賞不同組別的創作，實在是一個寶貴的學習經驗。

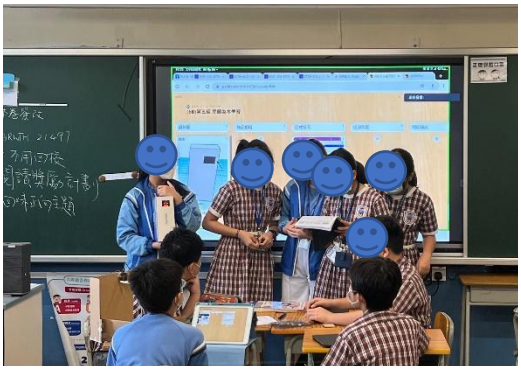
教學反思

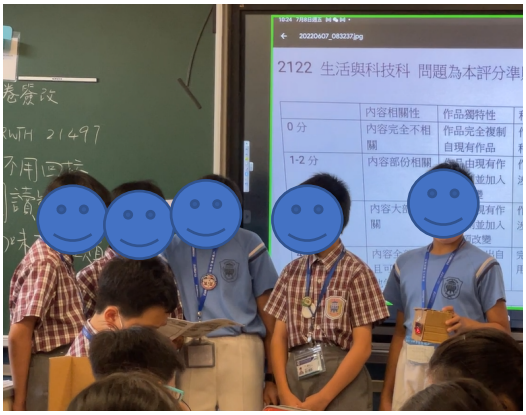
在教學目標及活動安排上，學生在進行演示過程中除了能夠掌握課堂流程外，學生在演示時亦能以多元方式進行，在組內可以圖像、實作及說話方式演示作品使用、編程和設計圖。老師在課堂中亦能處理個別的學生學習差異，因應學生不同質素的現時在進行點撥及追問。課堂具開放性，老師沒有設定固定的答案，能讓學生自由發表意見，並將課堂交予學生，由學生做課堂的總結，表達得著。學生亦能在其它學生演示產品時仔細聆聽現時學生的演示情況。而在組間互評中，學生的回饋能夠給其它組別的產品作具體的回應，學生也對其他組別作有建設性回饋時，對於其他組別改良產品起了正面的作用和思考。在組間互評中，老師給予學生清晰的指引進行對於各組的欣賞及建議回饋，同時亦建議在學生展示時可以使用不同的方法，讓學生可以更彈性及按照個人長處選擇合適的演示方式。

學習硬件編程：

製作產品：

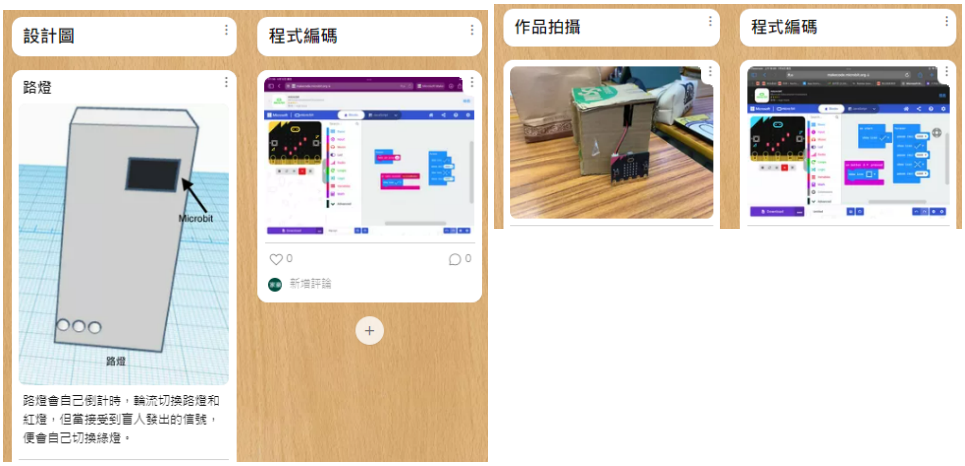
演示成品：





Padlet 紀錄舉隅：

設計圖
作品拍攝
程式編碼
智能路燈設計圖
設計圖
作品拍攝
程式編碼


設計圖
程式編碼
路燈
Microbit
路燈
路燈會自己倒計時，輪流切換路燈和紅燈，但當接受到盲人發出的信號，便會自己切換綠燈。
作品拍攝
程式編碼

3.30 基督教神召會梁省德小學 – micro:bit 趣味 STEM 教育初體驗

老師	李健暉主任
應用科目	STEAM
年級	小學五年級
課堂目標	技能： 了解接駁 LED 燈的方法;了解及應用編程開關 LED 燈 認知： 運用條件運算式製作智能燈 情意： 激發學生對 STEM 學習的興趣;提升學生面對解難的信心
運用了的電子教學設備或工具	iPad、micro:bit、LED 燈、鱷魚夾

教學策略

1. 重溫上一課節內容

2. 說明課堂目標

3. 教學流程

i. 引起動機

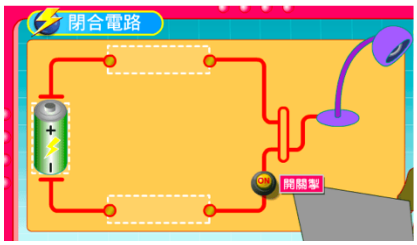
- 請學生說出智能手機可感應到環境的哪些因素?

ii. 發展

發展一：認識電壓、電流和電阻的關係

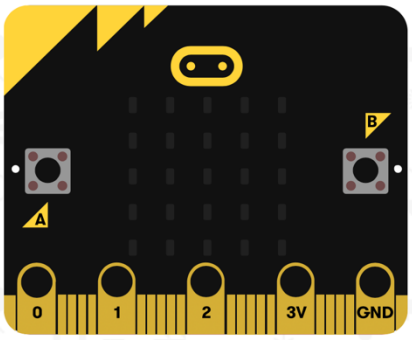
發展二：哪一個是閉合電路?

讓學生進行小組討論分析於簡報上展示不同電路的情況



發展三：認識 LED 燈的正極負極

電力由正極(+)流向負極(-)，形成閉合電路



發展四：認識「引腳」

- 讓學生認識 micro:bit 有 25 個引腳(pin)與外界電子零件溝通或供電之用
- 常用有 P0, P1, P2, 3V, GND
- P0, P1, P2, 3V 是正極
- GND 是負極

活動一：接駁 LED 燈到 micro:bit，使 LED 燈長亮

（不需要 micro:bit 編程）

- 提示學生 LED 燈長腳接駁 3V，短腳接駁 GND
- A 制按下時，開燈；B 制按下時，關燈

活動二：接駁 LED 燈到 micro:bit，使 LED 燈利用 A/B 制開關

（需要 micro:bit 編程）

- 提示學生 LED 燈長腳接駁 P0，短腳接駁 GND
- A 制按下時，開燈；B 制按下時，關燈

iii. 課堂總結及回饋 了解接駁 LED 燈的方法 了解及應用編程開關 LED 燈	
4.延展學習 利用 iPad 平板電腦觀看 micro:bit **接駁 LED 燈的方法**網上教學影片	

3.31 佛教沈香林紀念中學 - 我是遊戲程式設計師

老師	何嘉琪老師
應用科目	電腦
年級	中學二年級
學習目標	1. 培養創造力及同理心， 勇於解難及創造新方法應用科技正向面對並解決問題的態度。 2. 培養不斷自我完善的態度，樂意把知識分享，拓寬學習經歷。 3. 學生能以小導師的身份將學到的知識 教授其他同儕達致薪火相傳。
運用了的電子教學設備或工具	教學平台：CoSpaces Edu 設備 :iPad

課堂簡介

本校發展主題方向是推動自主學習，培養創造力、協作和解難能力，並推動學生對創新科技的應用。提升學生的探究精神及學習動機。「價值觀教育」是學校課程的重要元素，從 2019 冠狀病毒病疫情至今，學生上了寶貴的生命課，疫情中親身經歷過病毒的威脅。本學習活動以抗疫作切入點，讓學生以各學習領域下學到的 STEM 相關知識應用到抗疫之中，將對疫境的恐懼轉化為正向的力量及堅毅的心，並培養學生勇於面對問題的態度。課程教授編程及 VR/AR 等技術後，配合抗疫主題，以讓學生從學習中發現、探究創造屬於自己的 VR/AR 作品。

計劃目的：知識、技能、態度及價值觀的培養

- 利用 Cospaces Edu 讓學生認識 VRAR 等新科技以提升學習興趣及學生編程能力
- 利用 Cospaces Edu 進行創作不同主題的 VR/AR 場景，提升創造力
- 學生把作品在展覽及比賽中分享、匯報、讓公眾能體驗學習成果
- 學生以小導師的身份參與 STEM 社會服務，將學到的知識教授其他同儕達致薪火相傳

學習效能評估

學習 CoSpaces Edu 製作互動 VRAR 場景

學習活動以 CoSpaces Edu 平台製作 VR/AR 抗疫遊戲宣揚抗疫訊息，以及培養運算思維基礎，課堂學習活動有別於一般的編程課，它著重啟發學生的邏輯思維及變數、條件語法運用及基礎編程技巧。

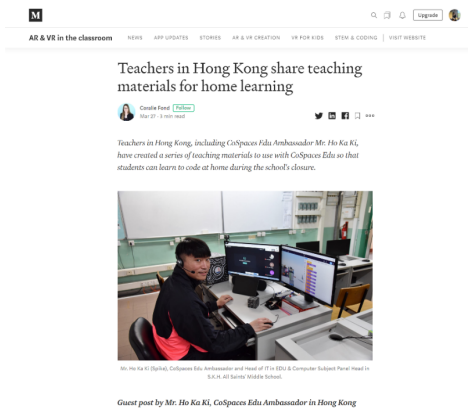
沒有指令抄寫，以著重啟發學生的邏輯思維及解難為主的教學編排

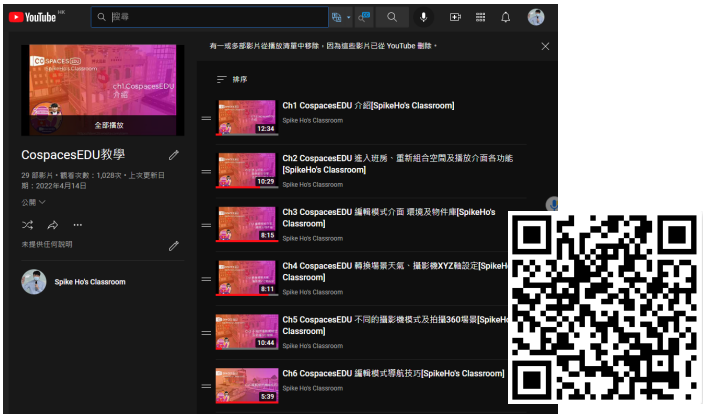
本教學活動有別於一般的編程課，它著重啟發學生的邏輯思維及變數、條件語法運用及基礎編程技巧，學生透過完成訂立的解難任務，課堂中沒有任何學生跟著老師抄寫程式的活動出現，而是向學生不斷提出需要思考和解難的問題，例如**:"程式 A 與程式 B 比較，為什麼 A 能正常運作而 B 不能?問題出在哪裡?"、"程式功能未能運作，在不加入新指令下如何透過重組指令排序令它正常運作?"**等等，從中啟發學生明白編寫一個簡潔及有效率的程式的重要性、發展學生計算思維，以及提升解決問題的能力。

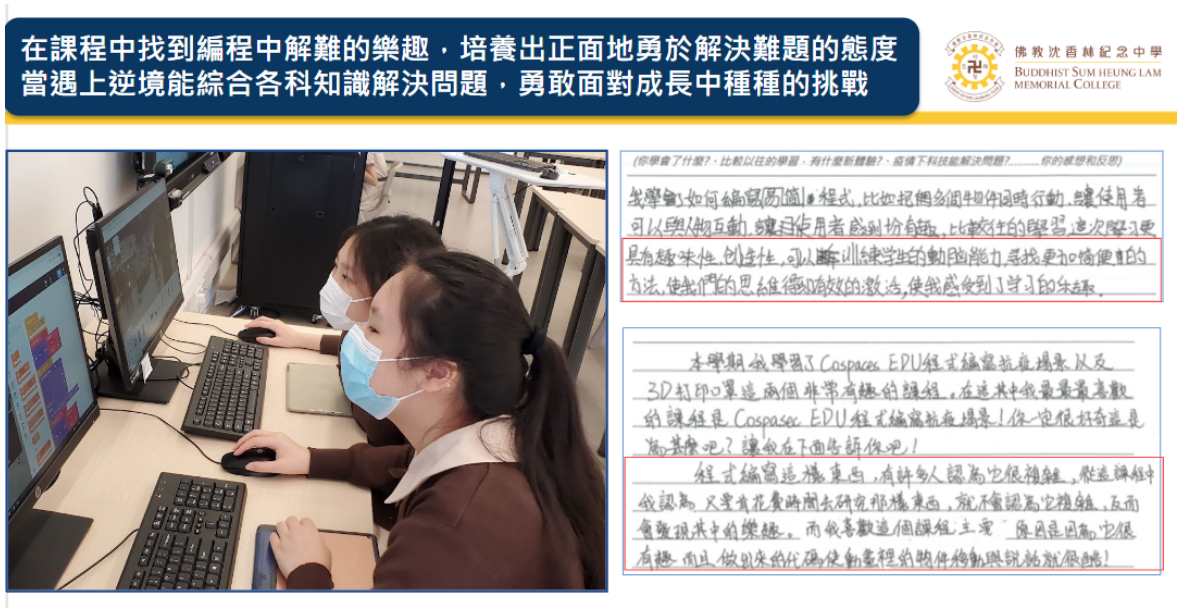
利用 Youtube 建立翻轉教室培養自主學習習慣

老師更利用 Youtube 建立翻轉教室發放 CoSpaces Edu 教學影片，以便學生於課堂前預習讓他們能帶著預習中學會的知識進入課堂，讓老師能夠集中處理課程中較難部分的迷思，學生觀看影片後需完成放置於 google classroom 的特定解難任

務，培養自主學習及解難能力。課堂中老師在 google classroom 發放動畫式測驗評估，需要透過回答 Google Form 的問題，以便老師透過數據分析為學生學習成效作持續性評估。







學生從課程中培養出興趣，製作活化建築物導賞，傳承歷史文化

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

拍攝教學影片及與學生共同舉辦網上工作坊，學生以小導師的身份主持工作坊將學到的知識傳承

本教學活動著重學生透過課程培養學生勇於將學到的知識分享的態度，讓他們於學習歷程上有更長遠的個人發展 。因此透過本校發展編程的經驗，與香港電子學習發展實驗室，舉辦以抗疫、全民運動及理財為主題的「小學創科 VR/AR 設計獎（TIDA）」，亦提供親子共同學習的機會，鼓勵家長培育子女對 STEM 教育的學習動機。整個活動包括發放翻轉教室影片、由中學老師及學生小導師一同教授編程網上及實體工作坊，發揮學生將知識傳承以及加強中小學師生交流的意義。

本教學活動創新之處是將傳統以知識傳授作主軸的學習活動，轉化為帶有趣味性的遊戲化創作活動，以生活主題作切入點，讓學生在工作坊活動體驗製作動畫場景的樂趣，整個學習活動讓他們體會到不同知識還還相扣的關係，以及知識與生活上的關連，從而培養他們的創造力、知識、技能及態度的成長 。

學生積極參與 STEM 社會服務，以小導師的身份主持工作坊將知識傳承，獲義工團體銀獎，本教學設計更獲投委會頒發「投資者及理財教育獎」

兩屆的計劃共開設超過十五次工作坊，受惠小學生人數超過三千人次

教學反思

本人認為教育的「初心」是為了讓學生變得更好，而不是爭取更高的分數，老師應該給予學生探索的空間，豐富學生學習經歷，促進其全人發展。本學年受疫症影響下，對師生來說是艱辛的一個學年，但 2019 新型冠狀病毒病無阻本校老師維持教學的決心，透過不同的電子學習工具、拍攝翻轉影片以及有趣的教學活動設計，維持學生停課不停學的學習動力及培養自主學習的能力，而是次經驗亦凸顯 STEM 教育的重要性及奠定了未來教育的大方向。"老師最大任務是令到學生不再需要自己"在本課程設計下，我們相信我們的學生一定能在未來世界科技的衝擊之下成為適應力強的人口，支援國家的創科發展。

" 背誦不是教育 答案不是知識。"William Glasser M.D.《school without failure》

3.32 基督教女青年會丘佐榮中學 - 迷你溫室

老師	周璜鉅老師、秦力生老師、林嘉諺老師、李智臻老師、李曉晴老師 潘偉杰老師、黃潤棠老師
應用科目	科學，電腦，設計與科技
年級	中學一年級
學習目標	學習如何運用不同材料設計及製作溫室，並進行實驗以探究一些影響傳導、 對流和輻射的因素 學習使用 micro:bit 編程以監測及控制溫室內的溫度
運用了的電子教學設備或工具	micro:bit, iPad

課堂簡介

學生需要分組設計並製造迷你溫室。學生需要運用適當的材料構建溫室的框架和牆壁。溫室內運用 micro:bit 監測溫室內的溫度並連接伺服馬達開關風扇以維持穩定的溫度。學生在完成設計溫室前會先學習熱傳遞過程及不同材料的應用。設計完成後，學生會開始製作溫室。同時，電腦堂會教學生使用 micro:bit 編程。學生製作溫室時需要加入風扇及設計通風結構以防止溫度過高。

完成溫室後，學生需要初步測試溫室，確保 micro:bit 的編程及伺服馬達能正常運作。測試初步完成後，學生需要填寫實驗報告並改良溫室，務求令溫室能長時間維持穩定的溫度。完成數次測試及實驗報告後，學生需要完成反思工作紙以總結自己的學習心得。

學習效能評估

分組製作溫室前，每名學生需要交一張工作紙畫出自己的設計並指出如何運用傳導、 對流和輻射的因素維持溫室內溫度的溫度。老師會收集工作紙並評估學生對溫室設計及熱傳導的理解。

初步測試時，老師可以觀察各組的溫度監控系統能否正常運作，並藉著提問引導學生找出問題，並作出改善。

測試完結時後，老師可根據學生的實驗報告及反思工作紙評估學生的學習效能。

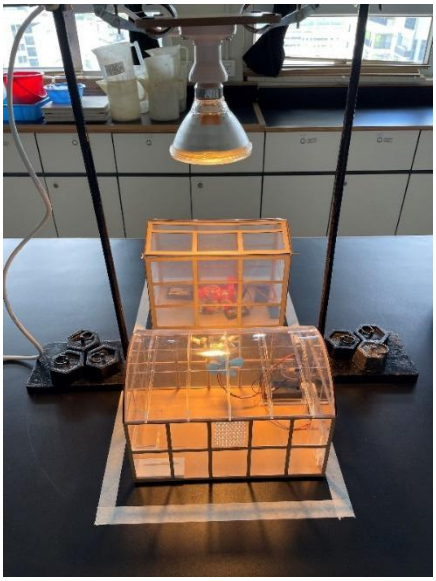
活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

運用 micro:bit 及伺服馬達去監控溫度。當中涉及 IoT 的理念，可以提升學生學習動機及效能。學生可將這次活動的經驗運用到其他地方，如設計智能家居或使用智能設備。

活動的困難點在於學生需要學習及運用多方面的知識和技能。當中一些學生對編程不太熟悉，一些學生的動手製作技能較弱。這些都需要更多時間讓學生學習和掌握。分組進行活動可讓學生互補不足，但也會因為一些能力高的學生過度主導過程而令一些能力低的學生失去學習及訓練的機會。因此分組時必須考慮學生的能力及讓學生填寫分工表，以令每名學生都承擔各自責任，增加他們的投入度。

教學反思

教學過程中，我能從其他老師的教學中學習到一些電腦和設計與科技的知識。例如，從電腦科，我對 micro:bit 的編程和伺服馬達的運用有更深的了解。從設計與科技，我也學習到不同材料的特性及 3D 打印機的應用。另外，一些學生的設計也十分特別，如採用大面積透光的結構增加進入溫室光線以加快提升溫室內的溫度。



3.33 聖馬可中學 - 風動力小車製作

老師	秦旭望老師、黃嘉敏老師、何柏華老師、賴筠詠老師、李翹安老師
應用科目	電腦科, 綜合科學科
年級	中學二年級
學習目標	1. 讓學生掌握 3D 打印的原理 2. 讓學生學習 3D 模型的設計 3. 應用 3D 打印技術作科學探究 4. 探究不同風葉形狀對推動小車的效能有何不同
運用了的電子教學設備或工具	TinkerCAD 3D Printer

課堂簡介

學校期望學生能靈活串連不同學科掌握的技巧和知識，並加以運用。中二級學生於電腦科開始學習 3D 模型設計及 3D 打印原理，同時在綜合科學科中嘗試探討動力轉換的知識。結合兩科的課堂，學校先教授學生 3D 打印相關的知識技巧，並透過一連串的製作和實驗，嘗試找出不同形狀的風葉，是否有效將風力轉化為動力。過程當中，除了期望學生能更掌握學科相關的知識，更期望學生能學以致用，結合不同科目的內容作實際應用。

課堂內容

老師學期初開始於電腦堂上講授 3D 打印的原理，當中包括不同 3D 打印物料的使用，成型的原理等，讓學生能更了解 3D 打印實質的運動方式。在了解 3D 打印的原理後，學生開始學習 3D 模型的設計。於一連三堂的實作中，透過 TinkerCAD 製作不同類型的 3D 模型，當中包括簡單幾何圖形的製作，以至最後一堂設計風動力小車車輪的外型，學生掌握並熟習 3D 模型繪制的基本概念。

在掌握如何繪製 3D 模型後，學生於課堂中開始實際設計不同大少、不同長短、及不同形狀的風力車風葉，並以 3D 打印機印製出原型，安裝於指定的風葉車上。學生透過實測的方式，探究不同的風葉，如何影響風力車被推動的效能，並以此製作一個他們認為最有效的風葉形狀。在製成最終作品後，學生將安裝於車上並在級內進行小型比賽，選出效能最高的風葉設計。

課堂成果

學生在上學期完成 3D 打印的課堂後，均對 3D 打印的原理有了初步的認知，並且了解如何運用 TinkerCAD 製作不同的 3D 模型。較為可惜的是，受疫情所限，大部分下學期的課堂無法實體進行。因此學生未能確實將設計好的風葉打印出來，並安裝在風力小車上，作後繼的課外活動。在檢視過已完成的課堂後，效果亦大致良好，學校亦會於下學年再次安排相關學習活動，並完成整個教學活動的流程，期望會有不錯的成果。

3.34 嘉諾撒聖家書院 - 中文創意寫作與虛擬實境

老師	Mr Nicolas Chan, Ms Kary Chan, Ms Kelly Lee, Ms Kenny Chan
應用科目	中文科
年級	中學三年級
學習目標	1. 以電子工具增加語文學習的樂趣。 2. 仔細觀察沿途景象，具體地描寫所見景物和人物的特徵。 3. 應用閱讀範疇所學的景物描寫方法。 4. 發揮想像力，從景象生出感悟，運用借景抒情進行寫作。 5. 拉近寫作與生活的距離，提升寫作興趣，鼓勵學生多留意身邊的事物。
運用了的電子教學設備或工具	CoSpaces Edu, VR Goggles

課堂簡介

疫情肆虐，學生甚少出門遊覽，在缺乏生活體驗輸入下，寫作的動機和素材都大大下降。而是次中文科與校內 STEM Team 合作，虛擬實境的設計正正能打破時間和空間的限制，讓學生得以接觸外界，並留意平日忙碌生活之中忽視的景象，培養學生細心觀察，從生活取材的能力。VR 課堂亦有效提高學生對寫作的興趣，學生可以製作眼鏡、配合手機觀看影片和同儕之間分享感受，互動性高的課堂令他們放下語文學習「枯燥乏味」的印象，並打破「老師為中心」的課堂形式，讓學生在交流和自主學習的過程中享受創作的興趣。另外，學生能從影片中選取喜歡的景象加以想像和描寫，自由地表達所感，帶出生活道理，達致虛實結合，同時訓練學生篩選和連結素材的能力。

寫作題目為「漫遊九龍仔公園」，期望學生從景象找出公園的整體特色，藉以抒發感受和帶出道理。在此之前，學生已經閱讀過不同「借景抒情」的作品，包括《歸園田居》、《水調歌頭·明月幾時有》、《虞美人•春花秋月何時了》、《老區風景》和《在風中》等，擁有借景抒情、步移法、定點描寫法、多感官描寫和動、靜描寫等不同手法的前置知識，因此本寫作任務期望學生應用所學；同時，透過同儕互評，著學生閱讀他人作品時評價文中運用寫作手法的表現，再次鞏固對已有知識的理解能力，達致讀寫結合。

至於虛擬實境的製作，本校學生與香港大學電子學習發展實驗室的導師合作，在九龍仔公園每個角落以 VR 360 相機拍攝，再上載到 CoSpaces Edu 這平台，將相片串連成一個互動體驗。當中也加插了真實的公園聲音和虛擬人物，令整個體驗更迫真，豐富了學生的寫作零感。在設置虛擬人物時，學生亦運用了 CoSpaces Edu 的編程使每個人物加上動畫，從而配合 360 相片的場景，例如在球場上踢足球，在休憩亭耍太極和在跑道上

跑步。就虛擬實境的製作，學生們結合了 360 相機技術、VR 製作和編程，製作出一個能讓學生安在家中，仍能遊覽九龍仔公園的互動體驗。

具體的教學活動如下：

1. 課前預習——複習閱讀範疇所學，鞏固學生有關景物描寫和借景抒情的知識。
2. 課堂活動——製作 VR 眼鏡及配合手機觀看影片，並指導學生寫作方向及要求，確立文章主題及描寫對象。完成大綱後，老師著學生互相交流，分享從影片中觀察到怎樣的景象和得到的體悟，以激發學生的想像，優化寫作內容，才完成寫作。
3. 課後輸出——著學生回家紀錄影片內容，並根據工作紙上的提示，完成寫作大綱。後在翌日完成寫作。

學習效能評估

課堂以同儕互評和師長回饋作結，學生就著相同的景象會有不同的觀察成果、寫作技巧和心理活動，因此期望他們紀錄下學生寫作的優缺，互相學習，觀摩交流，體會他人所思所感，同時反思自身作業，取長補短，提升寫作能力。而師長回饋方面，老師評估學生學習表現，反思教學成效，改進學與教的方法。評估時會特別留意學生：

1. 取材：能否仔細觀察和聯想畫面內景物的外形和人物的特點，從顏色、形狀、聲音、動靜行動等角度進行細節描寫。
2. 構思：從景象聯想實際遊覽一地會發生的事情和產生的感情/道理是否合理，達到借景抒情。
3. 表達：能否配合豐富的詞彙和修辭進行描寫。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

1. 利用虛擬實境，有助提升語文學習動機
   學生在製作 VR 眼鏡和觀看影片時氣氛比一般課堂熱烈很多，即使是平日較內向平靜者都能投入參與，亦 發現有了素材後，減輕學生取材壓力，能用更多時間聯想和豐富體悟。而且分享大綱構思時，學生都很專心聆聽意見，一起討論影片內容，從而得到更加寫作靈感，改善自身作業。

2. 寫作表現理想，達到虛實結合之效
   學生明顯善用步移法、多感官描寫和人物行動描寫，能配合比喻、擬人等手法，生動具體描述所見，如身歷其境。而另一學習重點「借景抒情」亦大致運用得宜，與影片景象吻合，見想像力豐富且合理，能融入生活抒發感悟，例如透過公園令人心曠神怡的景色紓緩學業壓力、感歎城市人忽略自然風光、連結個人生活以懷念童年、表達疫情下風景無人欣賞的惋惜、喜愛植物的生命力等。

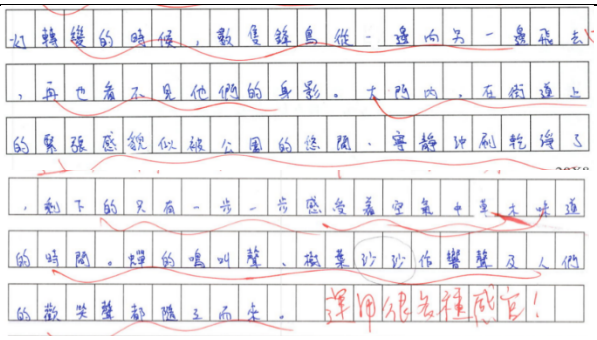


圖 1

學生能使用多感官描寫景象，文筆優美

圖 2

學生借冷清的場景感歎疫情下風景無人欣賞

3. 工作紙及同儕互評效果不俗，有助讀寫相長

學生尚能認真觀看影片和紀錄內容，並應用閱讀範疇所學去構思，以讀帶寫，提升表達能力。學生亦用心閱讀他人作品，標示出學生運用各項描寫手法和抒情的表現，培養欣賞別人、反省自身的能力，促進自主學習之餘，學生亦得到理解文章和重溫已學知識的機會。

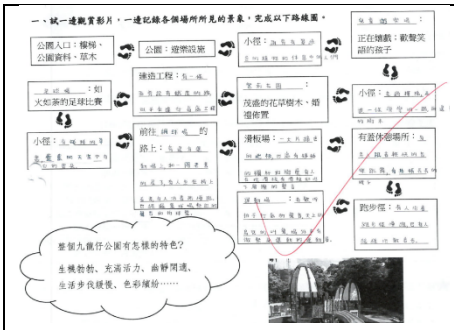


圖 3

紀錄影片路線圖

圖 4

寫作大綱

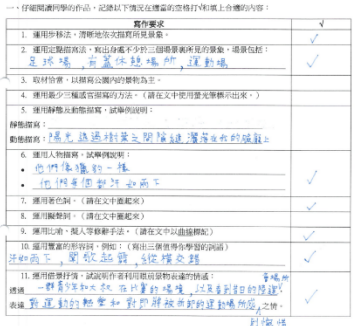


圖 5

同儕互評欣賞

教學反思

1. 影片內的景物拍攝宜更仔細集中

由於景物描寫通常要求學生能觀察入微，細緻描寫景物的狀態，但是影片內容以整個場景為主，學生只能靠想像力發揮，或只能寫出景物大致的顏色和形狀，如能選取個別值得描寫的景象，進行近距離和從不同角度拍攝，例如綠葉上晶瑩剔透的露珠、野花旁翩翩起舞的蝴蝶、公園鐵閘上的鏽漬等，定會令體驗更具真實感，學生得以運用更豐富的詞彙具體描述所見所聞，尤其幫助創意能力較弱的學生適當取材。

2. 增加虛擬人物和聲音，令場景更有趣真實
   影片中本設有虛擬人物和聲音，不過只有小孩子在遊樂場玩耍的場面，學生反映希望有更多素作可寫，例如加入長者跳舞、行人看手機而不看風景、公園旁地盤的電鑽聲等，相信寫作內容會更充實。

3. 科組之間應更多溝通，訂定清晰學習目標
   綜觀四班學生的表現，發現學生寫作焦點欠清晰，部分作品光列舉所見而欠連貫性，所抒感悟亦會混亂，筆者認為可能是影片過長，場景過多，學生要設定主題，並篩選和拼接素材確實困難。因此設計教學活動前，老師和香港大學電子學習發展實驗室影片製作團隊可加強溝通，事先選取合適的場景和值得抒寫的景物，請團隊重點拍攝，以提升教材質素，加強合作成效，令學生容易確立重點描寫對象及立意。例如若想聚焦於大自然的生命力，則應多拍動植物的樣子；若想聚焦於城市與大自然之別，不妨從門外街道的熙來攘往開始拍攝。

3.35 嘉諾撒聖家書院 - Room Escape Game in Maths with CoSpaces Edu

Teacher Name	Mr Nicolas Chan, Ms Crystal Choi, Mr Newton Wong, Ms Tiffany Tse
Subject	Mathematics
Subject Level	S1 - S6
Learning Objectives	● To promote values education in making moral decisions ● To promote students' interest in Mathematics and STEM Education ● To enhance students' understanding and experience in CoSpaces Edu ● To integrate and apply Mathematics and Technology knowledge ● To promote the Art element in STEAM education
Applied e-Learning platform and tools	CoSpaces Edu

Introduction of Lesson Design

Due to the pandemic, the STEM Day which was scheduled to be held at school in the afternoon was changed into a virtual games day. With the use of CoSpaces Edu, all students were able to experience a room escape game in which they had to solve a series of maths puzzles to win the game.

STEM prefects were asked to brainstorm the theme and create a number of maths puzzles for the game. Through a lot of meetings and trainings on CoSpaces Edu, STEM prefects were able to consolidate the theme and the concept arts of every scenes. Once they developed a basic understanding of the functions of CoSpaces Edu, they spent over two months into the programming and the aesthetic part of the game.

Learning Effectiveness Assessment

The room escape game was well-received and a 98% of all students have attempted the game. This game on CoSpaces Edu also received more than ten thousand views. This encouraging result has motivated students and teachers to continue their effort to create fun programming and game design activities with CoSpaces Edu.

Innovativeness, Continuity and universality of design

Regarding the theme and the storyline of the game, students showed an abundance of creativity and efforts, and there are currently no games on CoSpaces Edu similar to what our STEM prefects created.

Students have equipped intermediate skills on CoSpaces Edu and basic skills on programming, more trainings will be provided in 2022-23 to further improve their skills and opportunities will be given for them to teach younger schoolmates about CoSpaces Edu.

Room escape game with CoSpaces Edu are expected to be a concurrent every year to extend students' learning with programming in STEAM education.

Reflection of Teaching and Learning

It was encouraging to see STEM prefects who did not study ICT were able to create games on CoSpaces Edu with complex programming. It is evident that given enough time and motivation, students are able to excel out of our expectations. Teacher's support and guidance were also important to help students persevere and solve problems.

The scale of this game was very large such that students needed to spend months of effort. Depending on the observed motivation and interest of STEM prefects in 2022-23, the scale of the game can be adjusted accordingly. While adjusting the scale of the game so that it will be feasible for students to finish making the game, it is also important to give them enough flexibility and freedom in deciding the storyline of the game so that they would remain motivated.

3.36 嘉諾撒聖家書院 - Traffic Light Arduino Workshop

Teacher Name	Mr Nicolas Chan, Ms Crystal Choi, Mr Newton Wong, Mr Marcus Li
Subject	Information and Communication Technology
Subject Level	S2
Learning Objectives	● To enhance skills in applying Arduino in creating simple devices ● To enhance skills in using TinkerCAD in circuit planning ● To enhance skills in using input and output devices ● To synthesis a basic circuit that simulates traffic lights
Applied e-Learning platform and tools	Arduino, LED lights, breadboard, push buttons, resistors, TinkerCAD

Introduction of Lesson Design

To deepen students' understanding and application of Arduino boards, this project was done for all S2 students in activity periods. There were three sessions for each class and they involve theories and planning with TinkerCAD, followed by application with breadboard and real electronic devices. Students were divided into small groups to synthesize a mini circuit which simulates traffic lights as the final product.

Learning Effectiveness Assessment

Even when it was the first time for most S2 students to use breadboard, electric wires and small gadgets, it was observed that they quickly grew used to it and was able to construct a circuit efficiently. The use of TinkerCAD in circuit planning helped students a lot in turning theory into practice. With the addition of push buttons, tasks of various levels of difficulties were able to stimulate students' problem-solving mind. It was observed that all students enjoyed the workshop and gained a sense of satisfaction after completing the challenges.

Innovativeness, Continuity and universality of design

The use of Arduino board was still very new to our junior form students. It is expected that another workshop on Arduino will be held in 2022-23 to further students' understanding and application of Arduino in making various technological products. The topic might be traffic lights for S2 but that for S3 needs to be more advanced, such as smart home devices or a device that tackle the troubles the elderly face every day.

Reflection of Teaching and Learning

The use of TinkerCAD was able to combine both theory and practice: this is a major reason why this workshop was successful to give students a sense of satisfaction and fulfilment. With a more emphasis on the application, students would be more motivated to finish the project and tackle challenges.

It was also observed that some free-riders, or students who were less involved existed when the group size was six. Therefore, it is suggested that group size can be arranged as two to four in 2022-23 to ensure sufficient participation of every group member.

It was also suggested that this workshop can be a cross-KLA activity in S2 ICT and IS lessons in the curriculum plans, in order to integrate students' learning from both subjects and foster the collaboration between the two departments.

3.37 嘉諾撒聖瑪利書院 - Fight the virus together

Teacher Name	Miss Angel Chan, Miss Amanda Tang, Miss Dorothy Cheung, Mr. Benedict Kwok, Mr. Victor Yap
Subject	Integrated Science Information and Communications Technology
Subject Level	S1
Learning Objectives	To design a product, with the use of a sensor, to minimize the spread of Covid-19.

Integrated Science lesson plan

STEM Project introduction: The use of technology to keep social distancing

Time	**Activities**	**Lesson Material**	**Homework**
10 minutes	• To understand how products are designed using the engineering design process	**Worksheet:** The use of technology to keep social distancing	**Lunar New Year Assignment:** To design a product, with the use of a sensor, to minimize the spread of Covid-19.
20 minutes	• To state the input/ output signals of an Automatic Hand Sanitizer Dispenser and the purpose of designing such a product.		
10 minutes	• To give examples of applications of sensors in daily life		

Information and Communications Technology lesson plan

Objectives:	● To familiarize with the basic knowledge of single-board microcontrollers, Arduino boards, and their basic components. ● To be able to develop simple programs by simulator TinkerCAD to control different output devices such as LED and buzzer. ● To be able to develop simple programs to acquire data with ultrasonic sensor. ● To design and implement a simple system to solve daily life problems.

Lesson I (45 min)

Introduction	Top 10 Best Arduino Projects.mp4 (0:00-1:07)	2 min
Learning activities:	Introduction of Arduino board Digital pins (#1-13) and power pins (5V and GND)	5 min
	Introduction of TinkerCAD Sign in to TinkerCAD	5 min
	First Arduino program in TinkerCAD	10 min
	Test your program (LED) in Arduino.	13 min
	Class Activity 1	5 min
Conclusion	Arduino Program – Explanation	5 min

Lesson II (45 min)

Introduction	Ultrasonic sensor.mp4	2 min
Learning activities:	Measure distance using ultrasonic distance sensor - data acquisition - Concept of variable	15 min
	Test your program (ultrasonic distance sensor) in Arduino.	15 min
	Class Activity 2	5 min
Conclusion	Arduino Program – Explanation (Arduino IDE) - Type of variable (int, float, char) - Declaration of variable (e.g. float distance;) - Assignment expression (e.g. distance = 3;)	8 min

Lesson III (45 min)

Introduction	Social distancing	5 min
Learning activities:	Arduino social distancing alarm	20 min
	Class Activity 3	5 min
	Group discussion: 1. Improvement can be made on the Arduino social distancing alarm. 2. Apart from social distancing alarm, brainstorm an invention that can be used to fight the virus.	12 min
Conclusion		3 min

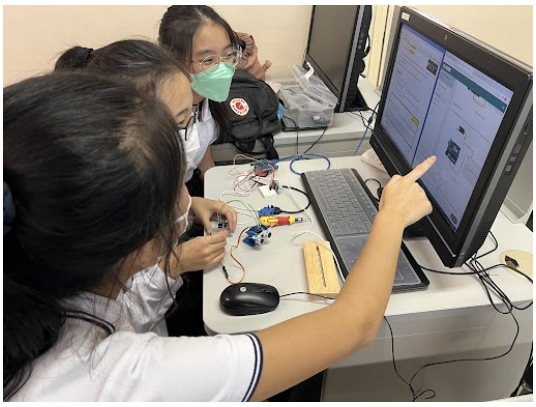
S1 Quality Education Fund Thematic Networks STEM Exhibition

As S1 students participated in the STEM QTN-T project, samples of their hard work and dedication are exhibited at the School Main Entrance during the post-exam period. All students and teachers are welcome to visit the booths displaying students work. Details are listed as follows:

Introduction to the exhibition:

- Showcase of S1 I.S. learning outcome: Student conceptual designs that can minimize the spread of Covid-19.
- Showcase of S1 ICT learning outcome: Design and implement an Arduino social distancing alarm that can minimize the risk of epidemic spreading in the community.
- Showcase of S1 student STEM projects in the Distance Measurement and Application Design Competition.

More photos about the STEM exhibition:



3.38 趙聿修紀念中學 - 人工智能、金融科技和區塊鏈在日常生活上的應用

老師	陳偉亮老師、黃健聰老師、鄺秉堅老師、謝維聰老師
應用科目	企業、會計與財務概論 資訊及通訊科技 （跨科合作）
年級	中學四年級
學習目標	1. 學生能夠明白人工智能、金融科技和區塊鏈與生活息息相關 2. 學生能夠指出人工智能背後的運作原理及在日常生活和商業中的用途 3. 學生能夠指出金融科技的應用和如何提升企業效能 4. 學生能夠使用 Python Coding 作出電腦運算及解難 5. 學生能夠指出區塊鏈中心化和去中心化交易的分別 6. 學生能夠明白加密貨幣當中涉及的風險 7. 學生能夠應用創業家精神解決問題
運用了的電子教學設備或工具	Google Colab (平台作為 Python 編程及數據庫作數據分析) Google Classroom (上載課堂前相關教學影片讓學生上堂前觀看) (Pre-lesson tasks) Slido, Padlet, Kahoot! (遊戲式學習 (Gamification) 提升課堂趣味) HyRead, WiseNews (延伸學習支援)

課堂簡介

本學習活動分為 5 個主題，共 10 節課堂，編排如下：

1. 人工智能 (2 節)
2. 金融科技 (2 節)
3. Python 編程 (2 節)
4. 區塊鏈(2 節)
5. 創業家精神(2 節)

是次活動為跨科學習活動，學生需要以跨科目團隊組別形式進行探究式學習活動，安排如下：每組人數上限 6 人，其中最少 2 位成員需要修讀資訊及科技科，另外的成員需要修讀企業、會計與財務概論科。

修讀資訊及科技科的學生會上以下 6 節的課堂:

1. 人工智能 (2 節)
2. Python 編程 (2 節)
3. 區塊鏈(2 節)

修讀企業、會計與財務概論科的學生會上以下 4 節的課堂:

1. 金融科技和投資(2 節)
2. 創業家精神(2 節)

當兩科學生分別上完有關課堂後，他們會以專家組形式在組內互相交流，並需要在自己的組別內合作，按課題提交學習日誌 (進展性評估) 以作評估用途。例如：當資訊及科技的學生完成 Python 的課堂，同時企業、會計與財務概論的學生上完成關於金融科技和投資的課堂，他們便會被要求在組內互相分享，例如企業、會計和財務概論的學生會分享股票買賣和升跌的知識，資訊及科技的學生可以使用 Google Colab 把 Python 應用在股價分析上，這樣學生透過互相教授和分享學會的知識，達致學生之間互相交流和學習。

為了提升教學效能和提升學生對課堂的學習興趣，老師會使用 Kahoot!, Slido 和 Padlet 等遊戲式學習問答電子工具以評估學生的學習進度。除此之外，為了培養學生自主學習，提升學習動機，老師亦會把相關學習影片預先放在 Google Classroom 平台上(Pre-lesson task)，讓學生在上課前對課題有初步的認識。

此外，老師亦會提供 HyRead 和 WiseNews 作為延伸學習支援，讓學生能在網上搜查有關資訊，從而完成每個課題的學習日誌，並對每個課題進行延伸學習 (拔尖用)。

學習效能評估

進展性評估(Formative assessment)

學生完成每個課題後需要提交一份學習日誌，以人工智能的課題為例子，當學生明白人工智能當中的機器學習如何運作後，有學生提交的學習日誌引用電動車自動導航系統也是靠機器學習路牌來識別路面情況，但學生亦有作出延伸探討，以汽車自動導航交通意外為延伸學習，指出人工智能也有不完善的地方。

總結性評估(Summative assessment)

學生完成 10 堂後，需以團隊組別形式 (每組人數上限 6 人，其中最少 2 位成員需要修讀資訊及科技科，另外的成員需要修讀企業、會計與財務概論科)參與校內創業家初創比賽，校方邀請大學教授或企業家作為比賽評判，學生需要在推銷方案當天，以限定的時間向評判介紹方案，分析其影響和好處，計劃如何實踐及如何制定準確的預測。

比賽詳情如下：

假設學生是一群追尋夢想的青年，希望取得起動資金將新科技概念變成一盤生意，但只有 5 分鐘何遊說投資者

1. 以下是學生可以探索的主題：
   A. NFT artwork
   B. Cryptocurrency
   C. Open data for financial needs
   D. Auto-trading
2. 選定主題後，學生一起解答以下核心問題：
   A. 這個技術到底是甚麼?
   B. 既然這個技術這麼有用,為甚麼在本地還沒有廣泛應用?痛點在那裏?
   C. 你的方案特色在哪裏?
   D. 試運用 SWOT 對你的創業方案進行分析

活動設計的意義

是次教學活動課題 (人工智能、金融科技和區塊鏈在日常生活上的應用) 創新，校方希望學生能學習到課程以外日新月異的知識。另外，不同選修科目的學生需要各展所長，運用相關科目的知識為團隊作出貢獻，在團隊內扮演小老師的角色，推動學生之間互相學習、自主學習。

另外，是次學習活動亦運用了混合式學習模式。學生需於課堂前瀏覽相關教學影片，對該課題有初步認識。老師會於課堂以遊戲方式，測試學生有否做課前準備，再於課堂上教授更深入的知識及討論。課後，學生需使用老師提供的延伸學習平台(HyRead 和 WiseNews) 進行資料蒐集，鞏固所學並作出反思。

活動的困難點

由於疫情關係，課堂時間比以往緊湊，這次教學活動的課堂只能在學期完結前進行，而企業家初創比賽亦只能於試後活動期間舉行，時間較為倉猝。在此感謝香港大學電子學習發展實驗室的支援，為課程設計和教材內容提供了寶貴的專業意見和協助。

活動的持續性

由於教學活動目的在於培養學生自主學習，鼓勵學生不斷進修和接觸新知識和技能，校方建議來年繼續保留相關活動，老師亦可就課題內容提出更新，例如加入 NFT、Metaverse 或其他新的概念。

3.39 鐘聲慈善社胡陳金枝中學－透過魚菜共生推動 STEM 自主學習

老師	賴家偉老師、劉國業老師、李文慧老師、張梓彤老師、吳啟昊老師、賴雪雯老師、伍麗莉老師
應用科目	電腦科、綜合科學科、設計與科技科
年級	中學三年級
學習目標	1. 學生能探討魚菜共生系統在對抗糧食危機中所扮演的角色； 2. 學生能探討影響魚類及植物生長的因素，透過改變相關因素優化動植物的生長； 3. 學生能探討虹吸原理對魚菜共生系統的重要性，並能夠成功令虹吸持續運行； 4. 學生能運用 micro:bit 及相關部件進行編程，令系統日常維護能達到自動化的目的。包括自動餵食器、水位監察及酸鹼度監察； 5. 學生能反思編程的技巧，進行優化從而獲得更可靠的數據； 6. 學生能應用 3D 打印技術製作支架配件，令自動化裝設能美觀穩固地安裝在系統之中； 7. 在照顧動植物的過程中傳遞生命教育。
運用了的電子教學設備或工具	教學平台 : Google Classroom, Zoom, Google Slides, Google Docs, micro:bit.org 設備：Potti 魚菜共生系統、micro:bit 及相關部件

課堂簡介

近年全球積極推動 STEM 教育的持續發展，以培養學生的綜合科學應用能力。本校期望透過魚菜共生這個有趣的課題，引發學生的學習動機，過程中學生亦有大量參與動手做的機會。創造環境讓學生在愉快中學習。老師跳出作為知識傳遞者的角色，改成為學生的學習促進者，在學習過程中著重建立學生的工程思維，包括探究、反思、建構解決方案、測試及評估。老師亦需要進行跨科組合作，因應學生特質、教材設計及教學策略等範疇進行討論和評估。本學年香港受新冠疫情影響一度暫停面授課，老師需要因應實際情況調整教學策略，讓學生在網課期間依然能夠參與活動，自主學習。

整個課程是根據 TPCK(Technology Pedagogical Content Knowledge)科技教學內容知識理論架構進行設計，代表著老師能夠根據具體的教學情境的需要，綜合考慮學科知識、教學方法和科技支援，設計切合學習需求的教學方案，也就是把科技轉化為解決教學問題的方案的知識 (參考資料：http://tlandict.blogspot.com/2011/05/tpck.html)。 課程內容集中深化聚焦初中 STEM 相關學科的主要教學元素，

包括綜合科學科的氮循環、生態系統、酸鹼度、虹吸原理；以及以魚菜共生生態系統為基礎，電腦科引導學生透過 333micro:bit 編程開發自動化系統。而設計與科技科亦引導學生思考，利用立體繪圖軟件設計配件，並利用 3D 打印化作成品，從而令整個系統的自動化裝置能美觀牢固地安裝在系統上。

而在課堂中選用合適的教學法，包括 (1) 翻轉教室；(2) 促進學習中的評估；(3) 提問及回饋；(4) 電子學習；(5) 鷹架；(6) 科學探究；(7) 協作式學習；(8) 後續學習；(9) 自主學習及 (10) 運算思維及編程。以下我將簡介各相關科目的推行及協作。

■ **綜合科學科**

綜合科學科預計分 4 堂，每堂兩個教節 (每教節 30 分鐘)，共 8 個教節完成。第一節包括講解魚菜共生的基礎理論、學生組裝魚菜共生系統裝置「Potti」、探討糧食危機和生態永續性、系統日常管理注意事項。第二節包括透過觀察海綿的顏色轉變來檢視水質、探討魚菜的互利共生、虹吸原理及相關調節、開始種植。第三節包括水質測試紙的運用，公平收集數據、透過檢視酸鹼度及氮含量判定水質。第四節包括認識巨量及微量元素的功用、植物缺乏巨量及微量元素的後果、及如何補充巨量及微量元素。

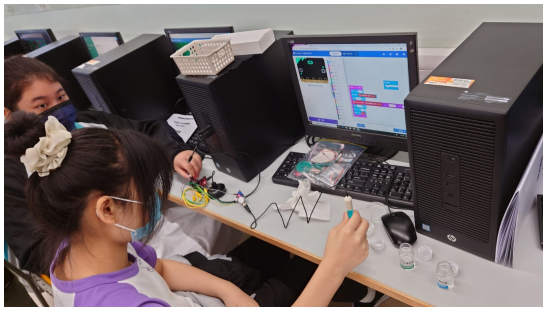
就以綜合科學科第二節為例，老師以翻轉教室策略，學生預先透過 Google Classroom 觀看老師所準備的影片，了解與虹吸原理相關的知識。回到課堂中，老師與學生討論總結虹吸對魚菜共生系統的重要性。再進一步觀察討論何謂一個成功的虹吸，和如何透過調節水流及檢查相關裝置達致一個成功的虹吸循環。當中學生需要進行探究、協作、回饋等等。而老師亦會開始向學生展示 Google Form 所收集到的數據，與學生檢討水質測試紙的運用和收集數據時要注意的事項。學生所收集得到的數據反映各組魚菜共生系統生物的健康情況，老師引導學生反思討論，從而回饋學生日後維護系統時要注意的事項。促進學生以科學化的角度維護系統，從而提高魚兒及植物健康地生長的機率。達到促進學習的評估的目的。

課堂後學生需要持續維護系統，包括保持水質健康、適時收割及更換植物、收集數據並透過 Google Form 向老師呈交。達到後續學習、自主學習、協作式學習的目的。

學生在課堂前需要先透過 Google Classroom 觀看相關影片了解相關內容，課堂中老師透過提問及回饋總結，學生記錄在個人學習冊子上。學生亦需要在課餘時時分組維護照顧所屬組別的 Potti 魚菜共生系統，包括餵食、運用試紙進行檢測、量度空氣溫度、水的溫度、植物生長高度、魚兒健康狀況等。系統維護需要最少 2 天進行一次，學生透過學校所提供的平板電腦填寫 Google Form 呈交數據，老師不但可以監察各組是否定期維護系統，亦能有效地整合數據與學生分享系統維護需注意的事項。

■ **電腦科**

遇上特別假期，學生未能親身回到學校維護魚菜共生系統。電腦科老師引導學生思考自動化系統的重要性，以及如何能夠達成系統自動化。本校學生由中一級開始已經學習 scratch 及 micro:bit 編程，學生對積木編程有一定的認識。老師引導學生運用 micro:bit 及相關部件，進行編程，製作自動魚糧餵食器、水位監測、及酸鹼度監測。學生在過程中需要不斷探討系統的不足，調節硬件及編程進行優化。實現工程設計思維。例如控制伺服馬達的旋轉速度及糧食儲存器開孔的大小去調節魚糧的餵食份量、系統出現誤鳴時，編程上可採取的優化方案等。學生設計自動化系統為人類帶來生活上的便利，創造更優質的生活。



■ **設計與科技科**

Potti 魚菜共生系統原來的設計並沒有預算放入自動化裝置，老師引導學生運用 3D 繪圖軟件進行設計和 3D 打印機製作小配件，過程中不斷進行測試檢討和優化。

學習效能評估

有關學習效能的評估，綜合科學科、電腦科及設計與科技科都採取相同的評估策略。主要透過 3 個主要範疇包括(1) 老師透過評量指標 (Rubrics)進行評分(佔 60%)。學生在活動前知道評量指標的內容及評分方法，此舉可以令學生知道自己所獲的分數高低實際上強在哪裡弱在哪裡，是促進學習啲評估；(2) 學生自評 (佔 20%) 及 (3) 學生互評 (佔 20%)。學校認為此評估方法能促進學生的學習，亦有效引導學生進行反思、表達和構思日後如何作出優化。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

由 2021 年 8 月開始，本校綜合科學科及電腦科老師與香港大學電子學習發展實驗室總共進行了八次，每次約 1.5 至 2 小時的會議，討論課程設計，教材編寫，教學策略等內容。根據會議討論結果，綜合科學科及電腦科都分別完成了校本中英文教師版及學生版教材的修訂及編寫。於暫停面授課堂期間 EDB 亦有參與會議，了解本校如何調適教學策略做到停課不停學。實驗室技術員及總務組發揮了極強的技術及後勤支援。

香港大學電子學習發展實驗室亦對本校在課程上的實施進行了 3 次的觀課，包括在疫情暫停面授課堂期間 1 次的網上觀課及 5 月初復課後兩次的實體到校觀課，包括綜合科學及電腦。觀課目的是評估相關教學策略及教材能否達到預期的教學成效。日後本校會持續與 HKU 保持聯絡，分享本校在 STEM 教育上的心得，吸取其他學校的經驗，一同建立專業學習網絡。

本學習活動以魚菜共生為主題，記得最初的時候，環保教育組老師在地下走廊位置放置了一個魚菜共生系統，當時學生都覺得很有趣，經過的時候都會駐足觀看魚兒，亦會主動向老師發問。學校覺得魚菜共生這個主題不但能夠引起學生的學習動機，亦有效連結不同的 STEM 科目。電腦科加入傳感器的應用，設計與科技科加入立體繪圖和 3D 打印。令整個學習活動更加豐富。日後會向物聯網、大數據、手機應用程式設計及編寫等方向進一步發展。

今次活動需要不同組別同事共同合作，方能成事。實驗室技術員與總務組的工友發揮了很強的支援角色。學生起步時不時都有所謂的「港孩本色」，老師、實驗室技術員與工人在作出適當協助的同時，亦堅持學生要承擔照顧的責任。在過程中老師花了不少的心力去引導學生成長，令這些「港孩」成長起來。由需要人照顧，變成為可以承擔責任照顧別人。就是在照顧動植物的過程中傳遞生命教育。

建基於本學年與香港大學電子學習發展實驗室及本校老師跨學科的合作成果，本校日後會持續以 STEM 甚至 STEAM 的相關主題推動自主學習。訓練學生的設計思維，鼓勵學生多關注生活中的事物，並透過綜合不同學科上的知識，與人合作，解決身邊的問題，令人類的生活變得更加美好。

教學反思

日後會加入物聯網、大數據、結合手機應用程式、人工智能等完素。令學習變得更寬廣、更深入。亦令學習變得更有趣味和更貼近現實生活。

4. 鳴謝

STEM 學習教案

元朗官立小學	馮燕儀校長、梁少英副校長、梁小雯主任、黃家樂老師、曾卓妍老師、杜家熙老師、杜詠恆老師、陳炳達老師
天主教善導小學	譚穎琳老師
北角官立小學	丁鵬程副校長、林長茂老師、朱倩儀老師、孫龍傑老師、孔維亮老師、羅卓怡老師
亞斯理衛理小學	傅葆儀主任、黎佩珊老師、葉思老師、林彥余老師、鍾芷欣老師、曾日東老師
青山天主教小學	何庭驀老師、黎樂兒老師、羅麗嫦老師、葉穎芝老師、潘兆聰老師
青衣商會小學	沈式日芳主任、盧綺茵主任、連悅彤老師、劉倩筠老師
保良局西區婦女福利會馮李佩瑤小學	黃穎茵副校長、陳玉英副校長、林俊生主任、楊日雄老師
保良局陳溢小學	張楚球主任、盧顯光老師、何佩琳老師、劉嘉倩老師
荃灣公立何傳耀紀念小學	利國良副校長、林偉強老師，吳兆盈老師、潘奎傑老師、李智恩老師
馬頭涌官立小學	譚燕芬老師、何裕達老師、李浠錮老師、袁小詠老師、李潔蓮老師
基督教香港信義會馬鞍山信義學校	霍詠青主任、溫嘉偉老師、文俊偉老師、揭冠凌老師、梁廣業老師、王嘉偉老師、陳舒庭老師
聖公會何澤芸小學	鄭淑慧主任、江志成主任、麥佩盈老師、林啟峰老師、李嘉浩老師
聖公會聖匠小學	李穎信副校長、胡偉成副校長、謝麗梅主任、羅狄主任、洪子喬老師、鄭妙紫老師、彭思朗老師、陳詠藍老師、高芳燕老師、邢港地老師、區綺雯老師、李美寶老師、楊慕舒老師

僑港伍氏宗親會伍時暢紀念學校	梁麗明老師、陳寶甜老師、許志傑老師、李巧婷老師、徐儀然老師
路德會梁鉅鏐小學	鄧凱而老師、黃冠天老師、蘇穎祖老師
德信學校	馮仲頤老師、陳映彤老師、鄭詠茵老師、何嘉傑老師
大埔舊墟公立學校	曾嘉麟主任、黃碧茵主任、吳家豪主任、詹曉雲主任
基督教神召會梁省德小學	李健暉主任
佛教沈香林紀念中學	何嘉琪老師
基督教女青年會丘佐榮中學	周璜鉅老師、秦力生老師、林嘉諺老師、李智臻老師、李曉晴老師、潘偉杰老師、黃潤棠老師
聖馬可中學	秦旭望老師、黃嘉敏老師、何柏華老師、賴筠詠老師、李翹安老師
嘉諾撒聖家書院	Mr Nicolas Chan, Ms Kary Chan, Ms Kelly Lee, Ms Kenny Chan, Ms Crystal Choi, Mr Newton Wong, Ms Tiffany Tse, Mr Marcus Li
嘉諾撒聖瑪利書院	Miss Angel Chan, Miss Amanda Tang, Miss Dorothy Cheung, Mr. Benedict Kwok, Mr. Victor Yap
趙聿修紀念中學	陳偉亮老師、黃健聰老師、鄺秉堅老師、謝維聰老師
鐘聲慈善社胡陳金枝中學	賴家偉老師、劉國業老師、李文慧老師、張梓彤老師、吳啟昊老師、賴雪雯老師、伍麗莉老師