# STEM學習·新世代II





香港大學電子學習發展實驗室 e-Learning Development Laboratory

Department of Electrical and Electronic Engineering





# STEM 學習·新世代Ⅱ

# 2020年6月初版

總編輯 霍偉棟博士

編輯 羅錦源、馬慧珊

排版 秦銘匡

封面設計 馬嘉儀

出版 香港大學電機電子工程系電子學習發展實驗室

版權所有 © 2020

# 香港大學電子學習發展實驗室 | STEM 學習·新世代 II

# 目錄

1	. 透過自主學習為策略 推動 STEM 教育	4
	1.1 推行 STEM 教育的挑戰	4
	1.2 計劃的八大主題	5
	1.3 教師專業發展工作坊	5
	1.4 知識和傳播	6
	1.5 以興趣推動自主學習‧建設計算思維基礎	6
	1.6 諮詢服務及共同校本課程發展	7
2	. 支援學校	8
3.	STEM 學習教案	11
	3.1 南元朗官立小學 - 四年級常識科專題研習 「製作濾水器」	12
	3.2 南元朗官立小學 —六年級常識科專題研習 「水火箭製作 —利用 Micro: bit 測試水火箭的飛行速率」	17
	3.3 五旬節于良發小學 - 光 – STEM 活動	23
	3.4 五旬節于良發小學 - 電 – 紅綠燈編程 活動	27
	3.5 中西區聖安多尼學校 - 常識科 STEM 探究活動	29
	3.6 保良局莊啟程第二小學 - 簡易家居過濾裝置	33
	3.7 保良局莊啟程第二小學 - AR 校園遊蹤	38
	3.8 保良局莊啟程第二小學 - 水火箭	41
	3.9 軒尼詩道官立小學—常識科專題研習「製作濾水器」	46
	3.10 寶覺小學 - STEM 活動週 – 太陽能玩具車	49
	3.11 聖博德學校 - 降落傘	53
	3.12 聖若翰天主教小學 - 專題研習:奇妙降落傘	58
	3.13 聖公會李兆強小學 - 設計思維 拒煙有法	61
	3.14 大角嘴天主教小學(海帆道) - 如何應用虛擬實境 ( VR ) 於中文科閱讀及寫作範疇	66
	3.15 香港基督教服務處培愛學校 - 「智能家居」清潔機械人設計	73
	3.16 聖母無玷聖心書院 - 尋找最「勁」的 AAA 電池	77
	3.17 香港真光書院 - 一次 STEAM 的自主學習之旅	77

# 香港大學電子學習發展實驗室 | STEM 學習·新世代 II

4	. 鳴謝	115
	3.24 香港四邑商工總會陳南昌紀念中學 - STEAM 校本課程	112
	3.23 五旬節聖潔會永光書院 - From Python to Google AIY Kits	110
	3.22 五旬節聖潔會永光書院 - 中三級下學期 STEM 科課堂	106
	3.21 明愛柴灣馬登基金中學 - 智能家居	103
	Smart Aquarium	101
	3.20 Stewards Ma Kam Ming Charitable Foundation (SMKMCF) Ma Ko Pan Memorial College -	-
	3.19 中華聖潔會靈風中學 - 初中生活與社會科【STEM 專題研習】	95
	3.18 迦密柏雨中學 - 中一至中三級及課外 STEM 教學設計	91

# 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),為中小學提供支持,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,以加強學生的批判性推理,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過程等策略。

# 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老師唯一的評分標準,分數的比重更偏重於學習的過程和態度。再者,大部分小學常識科老師都並非修讀理科,以往也未有跨學科教育的經驗,甚難教授學生用科學的角度解難。因此師資培訓及教師經驗為有效地推行 STEM 教育的重要部分,老師需親身經歷有關學習過程,才可以教導及啟發學生。

計劃目標為培養教師採用自主學習(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 計劃的八大主題

STEM教育。自主學習。八個主題



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。

# 1.3 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,促進 STEM 及 SDL 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。





# 1.4 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。





# 1.5 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。教育局更有公開文件提及計算思維和編程教育為小四至小六學生的必要知識、技能和態度,希望學生能透過編程解決生活上的事情,以面對將來臨的數碼經濟時代。電子學習發展實驗室的團隊已為參與本計劃的老師舉辦教師專業發展工作坊,當中有老師教授用機器人作簡單的編程,如避過障礙物和三原混色等。工作坊除了教授基本編程知識外,更強調自主學習的教法。老師在學習過程中並非一步一步跟隨指示學編程,工作坊大多時間是留白,給予老師空間去思考,並鼓勵他們完成各項任務。

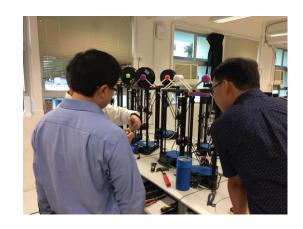


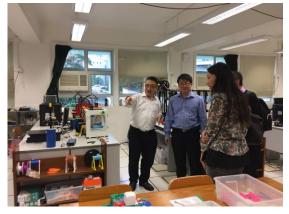


# 1.6 諮詢服務及共同校本課程發展

在推行 STEM 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 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,我們為項目學校提供諮詢,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



南元朗官立小學



五旬節于良發小學



中西區聖安多尼學校



保良局莊啟程第二小學



國民學校



軒尼詩道官立小學



寶覺小學



聖博德學校



聖若翰天主教小學

# 香港大學電子學習發展實驗室 | STEM 學習·新世代 ||



聖公會李兆強小學



大角嘴天主教小學(海帆道)



香港基督教服務處培愛學校

# 支援中學



聖母無玷聖心書院



香港真光書院



迦密柏雨中學



中華聖潔會靈風中學



馬錦明慈善基金馬可賓紀念中學



明愛柴灣馬登基金中學

# 香港大學電子學習發展實驗室 | STEM 學習·新世代 ||







香港四邑商工總會陳南昌紀念中學



# 3.1 南元朗官立小學 - 四年級常識科專題研習 「製作濾水器」

學校	南元朗官立小學		
主要參與此計劃的老	統籌:李淑儀主任、余學勤老師		
師	常識科老師: 余學勤老師、張美華老師、朱影珊老師、		
	趙盛豪老師、馮龍生老師		
	電腦科老師代表:周楚權老師		
	數學科老師代表:梁海健老師		
應用科目	常識科、數學科、電腦科		
年級	四年級		
學習目標	認識濾水器各種物料的特性和功用		
	透過科學實驗,學習如何設計最具效能的濾水器		
運用了的電子教學設	網上工作紙:Edpuzzle 、google form		
備或工具	編程軟件:Micro:bit		
	教學影片: YouTube 影片、ETV 影片 以及 由老師自己製作的錄像		
	教學短片		



### 課堂簡介

本專題研習課程目標對象為小學四年級學生,學生須運用跨學科知識(數學、常識、電腦三科),設計一個最具效能的濾水器。課程原訂於二月下旬 S.T.E.M. 活動週舉行,由於新冠肺炎疫情爆發引致停課關係,本校安排老師於三月份拍攝教學短片,讓學生於家中觀看短片並進行預習[鼓勵家長於家中協助]。學生觀看完老師的 YouTube 影片、ETV 影片或老師親自製作的短片,再完成網上電子學習工作紙 及 紙本工作紙後,期望能在老師的鋪排及引導下,能對有關課題有初步的認識,以及可開始思考及進入專題研習 --「發現問題」的階段,待復課後老師能面對面引導學生於課室內完成「發現問題」以及「探究問題」的階段,更期望學生於完成進行驗證過程後,最終能找出解決問題的方案以及對是次學習有更深入的反思,以完成此次完整的專題研習。

### 整個教學流程簡介:

### 學生先觀看教學簡報短片(一)[常識科]

(教師引導學生發現水的重要性和關注水污染的問題,再引導學生思考人類可以如何應對水源受到污染的情況)

### 專題研習 第一階段:

### 學生要:

- 完成《水的用途 -- 預習紙本工作紙》
- 觀看ETV --《水的用途》,然後完成 Edpuzzle 網上工作紙
- 觀看網上Youtube短片,明白如果飲用不清潔的食水,對我們的影響,並完成google form網上工作紙
- 觀看網上Youtube短片,明白如果蓄養禽畜、海產的水源受污染,對我們有何影響,並完成google form網上工作紙

因新冠肺炎疫情影響 正值學生停課的期間 -- 老師只能透過

Youtube短片、ETV短 片以及老師自己製作 的教學短片和網上工 作紙、紙本工作紙等 引導學生逐步發現問 題。

### 預備階段 --構思及發現 問題

學生再觀看教學簡報短片 (二) [常識科]

(學生了解解決水污染問題的方法,教師引導學生思考如何把污水變成乾淨的食水,以及有甚麼物料可適宜用作過濾污水,在學生思考過程中,老師避免直接提及濾水器等字眼,待學生自己發現問題再進入探究問題階段,老師才引導學生發現製作濾水器是其中一個解決的方法)

### 續前頁:

### .></43>

# 專題研習 第一階段:

### 預備階段 --構思及發現 問題

### 學生要:

- 完成《解決水污染問題 紙本預習工作紙》
- 完成《濾水物料大捜查 -- 紙本預習工作紙》

觀看電腦科教學短片[電腦科]

(學生明白micro:bit程式的運作,在稍後的實驗階段能運用有關關知識設計計時器)

- 教授學生如何把 micro:bit 程式傳送至micro:bit電路板
- · 教授學生如何運用 micro:bit 編寫計時器程式

在學生停課的期間--繼續透過老師自己 製作的教學短片和 網上工作紙、紙本 工作紙等,引導學 生逐步發現問題。 此階段,亦讓學生 透過教學短片先學 習一些基礎的電腦 編程知識。

### 專題研習 第二階段:

### 實施階段— 包括探究及 實驗階段

及

### 專題研習 第三階段:

總結階段— 學習成果展 示與反思

### 於復課後,學生會以分組形式完成以下的學習內容[常識科]

- 老師引導學生自己繼續發現問題,再帶領學生進入探究問題 的階段,並引導學生自己發現製作濾水器是其中一個解決食 水受污染的方法。
- ※於此階段,除了於[常識科]繼續進行以上的探究及反思活動外亦需要在[數學科]與學生重溫重量、時間兩課課題(已有知識)以及在[電腦科]重溫micro:bit的基本操作和以micro:bit設計計時器編程(預備階段教授的知識)
- ※完成數學科及電腦科的知識與技能學習後,學生就要利用數、 電兩科的學習知識,加上[常識科]的學習內容,繼續完成此 研習階段:
- 學生分組討論,完成濾水器的設計草圖
- 進行第一次實驗,記錄過濾時間和過濾後的水質
- 記錄遇到的問題,並建議解決方法
- 修改設計圖,進行第二次實驗
- 分組討論進行實驗遇到的困難和學到的知識,並進行反思。
   最後要向其他同學展示其製作的成果 各組製作的瀘水器。

復課後由老師親自 帶領學生找出問題 並進行探究與實驗 活動,最後是展示 成果與反思的階段。

如果未能復課或太 遲才能復課,校方 最後可能考慮以老 師製作的教學短片 或以Zoom實時教學 的方式引導學生完 成學習。

### 教學短片

學生於 4 月份停課期間共觀看了兩段教師製作的教學短片及兩段 YouTube 影片: 第一段教學短 片主要是要引導學生思考水的功用, 並完成預習工作紙。之後, 學生須觀看線上學習資源, 了解水 的功用和完成以 edpuzzle 形式發放的網上工作紙。老師其後以家用和工商業用途作分類和學生分享 其他水的功用。當學生明白到水的多種功用後,老師問學生:「如果食水受到污染以及蓄養禽畜、 海產的水源受到污染,對人類有何影響?」。 學生再觀看兩套 YouTube 影片,內容主要講述水源污 染的情況,學生完成 google form 網上工作紙後,可以發現及明白到水污染對人類有何影響。

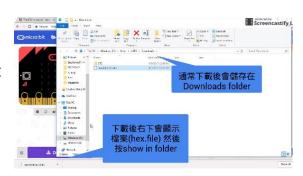


在第二套教學短片開始時,老師先引導學生思考:「如果水源受到污染,我們可以怎樣做?」, 學牛亦需完成預習工作紙。接著老師和學牛分享解決水污染的方法。學牛發現及明白到解決水污染 的逼切性後,便須想一想如何把污水變成乾淨的食水。短片最後帶出原來我們可以運用過濾的方法 處理污水。學生須完成《濾水物料大搜查》工作紙,思考哪些物料可具備過濾污水的功能。



總結而言,播放以上幾段教學短片及網上短片的目的,是為了引導學生明白水的功用及其重要性,同時亦要讓學生發現水源受污染的影響及嚴重的後果,最後希望引導學生提出可解決水污染問題的方法 — 運用可過濾污水的方法,是其中一種可能有助解決水源受污染問題的方法。

此外,由於學生須於稍後的實驗階段運用 Micro:bit 軟件設計程式,學生須觀看有關短片,學習如何儲存 Micro:bit 程式和傳送程式到 Micro:bit 電路板。

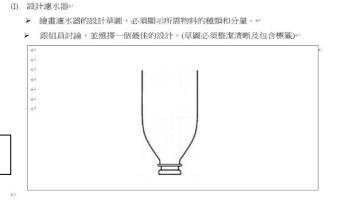


### 復課後安排(如未能復課,可能會透過實時教學或錄像教學完成)

是次專題研習的課程要求是學生需具備跨學科的知識(數學、常識、電腦三科),所以於復課後, 此三科的老師會和學生重溫以下有關課題:

數學科	常識科	電腦科
重量、時間	水的用途、水的過濾流程	Micro:bit 的基本操作

當學生具備以上的學科基礎知識後,便要進入探究及實驗階段。學生先以四至五人一組,討論如何製作一個高效能的濾水器。由於在停課階段時他們已經完成了網上搜尋,認識不同物料的濾水能力,因此他們能作出有效的討論。之後,學生須繪畫濾水器的設計草圖,顯示所需物料的種類和分量。討論完畢後,他們便須要計時,計算濾水器過濾污水的時間和過濾後的水質。為了準確地計算濾水器過濾污水的時間,學生會在老師協助下完成設計 micro:bit 程式,並運用 micro:bit 設計計時器。



設計濾水器工作紙

### 香港大學電子學習發展實驗室 | STEM 學習·新世代 ||







學生於探究如何運用及選取濾水物料過濾污水後,教師再示範如何可製作一個簡單的濾水裝置,然後再引導學生分組商討如何製作他們設計的濾水器

學生要學習如何運用 micro:bit 設計計時器的程式

最後,學生於完成了第一次實驗後,需要跟組員討論在進行過濾測試時遇到的問題,例如膠樽太大或太小、過濾後水質仍然混濁等等。之後,組員須商討解決的辦法,以及提出可如何修訂其設計,並重新繪畫設計圖和進行改良後的濾水器實驗。學生於完成第二次實驗後,組員要再次紀錄計算濾水器過濾污水的時間和過濾後的水質。學生最後再透過分組討論,思考實驗過程所遇到的困難和學到的知識,並進行反思。最後要向其他同學展示其製作的成果—各組製作的瀘水器。

### 3.2 南元朗官立小學 - 六年級常識科專題研習 「水火箭製作 -

利用 Micro: bit 測試水火箭的飛行速率」

學校	南元朗官立小學	
主要參與此計劃的老師	統籌: 李淑儀主任、趙盛豪老師	
	常識科老師: 楊秀慧副校長、冼文騌老師、 朱影珊老師、馮	
	龍生老師、黃慧嫻老師	
	電腦科老師代表: 周楚權老師	
	數學科老師代表: 趙盛豪老師、余學勤老師	
應用科目	常識科、數學科、電腦科	
年級	六年級	
學習目標	透過專題研習讓學生結合跨學科知識和技能,以解決日常生活的問題,並透過觀察和實際操作,了解水火箭和 測速器運作的原理。	
運用了的電子教學設備	網上工作紙:Google form	
或工具	編程軟件:Micro:bit	
	視像教學平台:YouTube及教師自己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六年級學生,學生須運用跨學科知識(數學、常識、電腦三科),分組合作製作水火箭以及引導學生如何可透過編程工具-Micro:bit,製作測速裝置,日後用作記錄水火箭的加速度。課程原訂於二月下旬 S.T.E.M.活動週舉行,由於新冠肺炎疫情爆發引致停課關係,本校安排老師於三月份拍攝教學短片,家長須於家中協助學生觀看短片並進行預習。學生於觀看完老師親自製作的短



片、YouTube 短片,以及完成網上電子學習工作紙及紙本工作紙後,期望能在老師的鋪排及引導下,能令學生對有關的課題有初步的認識,以及可開始思考及進入專題研習--「發現問題」的階段,待復課後,老師再面對面引導學生於課室內完成「發現問題」以及「探究問題」的階段,更期望學生於完成進行驗證過程後,最終能合作製作出具速度的水火箭裝置,並找出修正完善設計以加快水火箭速度的方案,以及對是次學習有更深入的反思,以完成此次完整的專題研習。

### 整個教學流程簡介:

### 專題研習 第一階段:

(教師以實際生活情境中要解決的難題為引子,引導學

### 學生要:

預備階段 --構思及發現 問題

生思考不同的方法去解決難題)

• 完成《專題研習預習工作紙》

學生先觀看教學簡報短片(一)[常識科]

因新冠肺炎疫情影響,正值學 生停課的期間 -- 老師只能透過 Youtube短片、ETV短片以及老 師自己製作的教學短片和網上 工作紙、紙本工作紙等,引導 學生逐步發現問題。

### 續前頁:

### 專題研習 第一階段:

預備階段 --構思及發現問

### 學生再觀看教學簡報短片(二)[常識科]

(學生要思考如何可解決老師所提出在實際生活情境中所遇到的 難題,教師引導學生思考拋繩槍這工具的操作原理,在學生思 考過程中,老師避免直接提及水火箭等字眼,待學生自己發現 問題再進入探究問題階段,老師才引導學生發現水火箭是其中 一個可解決老師遇到的難題的方法)

### 學生要:

• 完成google form 網上工作紙

### 觀看電腦科教學短片[電腦科]

(學生明白micro:bit程式的運作,在稍後的實驗階段能運用有關 關知識設計測量加速的測速器)

- 教授學生如何把 micro:bit 程式傳送至micro:bit電路板
- 教授學生如何運用 micro:bit 編寫測速及紀錄程式

在學生停課的期間 -- 繼續透過老師自己 製作的教學短片和 網上工作紙、紙本 工作紙等,引導學 生逐步發現問題。 此階段,亦讓學生 透過教學短片先學 習一些基礎的電腦 編程知識。

### 專題研習 第二階段:

實施階段一 包括探究及 實驗階段

及

### 專題研習 第三階段:

總結階段-學習成果展示 與反思

### 於復課後,學生會以分組形式完成以下的學習內容[常識科]

- 老師引導學生自己繼續發現問題,再帶領學生進入探究問題 的階段,並引導學生思考利用水火箭的特性如何有效地解決 預設的情境難題。
- ※於此階段,除了於[常識科]繼續進行以上的探究及反思活動外 亦需要在[數學科]教授學生折線圖、速率以及在[電腦科]完 成教授學生micro:bit 程式設計及傳輸資料的方法。
- ※完成數學科及電腦科的知識與技能學習後,學生就要利用數、 電兩科的學習知識,加上[常識科]的學習內容,繼續完成此 研習階段:
- 學生先觀看教學短片: 了解水火箭的結構和所需用到的材料
- 學生分組討論,完成水火箭的設計草圖
- 進行第一次實驗,記錄水火箭飛行的時間和距離
- 記錄遇到的問題,並建議改善方法(例如改造水火箭的結構)
- 修改設計圖,進行第二次實驗
- 分組討論進行實驗遇到的困難和學到的知識,並進行反思。 最後亦要向同學展示其製作的成果 — 各組自己製作的水火箭

復課後由老師親自 帶領學生找出問題, 進行探究與實驗以 及最後的展示成果 與反思的階段。

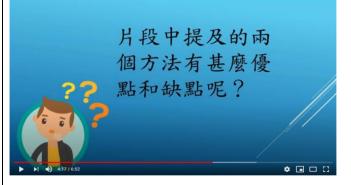
不過如果一直未能 復課或太遲才能復 課,則此階段最後 可能都只能以老師 製作的教學短片或 以Zoom實時教學的 方式完成。

### 教學短片:

在第一段教學短片中,教師以實際生活情境中要解決的難題為引子一於聯校活動中要在兩校中間通道位置掛上彩帶,老師引導學生思考不同的方法去解決此難題,然後學生需完成「專題研習預習工作紙」。之後,學生須觀看另一段短片,短片介紹一種常用於救援工作的工具(拋繩槍),並完成google form網上電子學習工作紙,期望藉此引導學生思考如何應用拋繩槍的原理解決第一段短片中教師遇到的生活難題。









在短片中,老師以實際生活要解決的難題為引子 - 學校想於聯校活動中要在兩校中間通道位置掛上彩帶,老師藉着短片引導學生要思考用不同的方法去解決此難題。

	常識科 六年級
	專題研習 預習工作紙 發現問題 [同學可列印工作紙 或 用 A4 白紙 / 練習簿 完成此份功課]
姓	名:() 班別:日期:
	各位同學,假如我校想和鄰校進行一些聯校活動,而我們想在雨所引間的行車通道的上空中掛上彩帶,我們可以如何做呢?試觀看影片 「以下的問題。
, ,	一: i月一,趙老師建議怎樣掛上彩帶 ? 冼老師對這個方法有甚麼意見?
在知	i片一,趙老師建議利用掛上彩帶。 <u>冼</u> 老師認為這亦是
中一	- 個方法,不過
在知	二: 2片二,趙老師和冼老師先後建議兩個掛上彩帶的方法,但這兩個方法哪些優點和練點?
<u>冼</u> :	老師建議的方法一: 在彩帶一端掛上重物,然後由我們學校拋向我們相鄰的學校。
方法	六一的優點:
-aa	

短片三: 請同學們運用你們所學的知識,想一想如何在我們學校和相鄰學校中間的行車通道的上空中掛上彩帶,並簡單概要地寫出你們的構思。 (可用文字或繪圖方式表達) 如何在兩所學校中間的行車通道的上空中掛上彩帶 (文字或繪圖)

配合觀看教學短片,學生需完成「專題研習工作紙」,引導學生發現問題。

### 香港大學電子學習發展實驗室 | STEM 學習·新世代 ||

在第二套教學短片中,老師則以介紹「拋繩槍」的用途和操作為主,再配合網上工作紙的題目, 提問學生有關拋繩槍的原理和使用方法的問題,並以此引導學生思考如何將此工具的操作原理應用 於生活上以解決不同的問題。



在此段教學短片中,老師加插了一段關於「拋繩槍的實際操作示範」的影片,引導學生了解 其設計原理。



# 4. 你可以想想有什麼 方法可達成和投繩槍 差不多的效果呢?

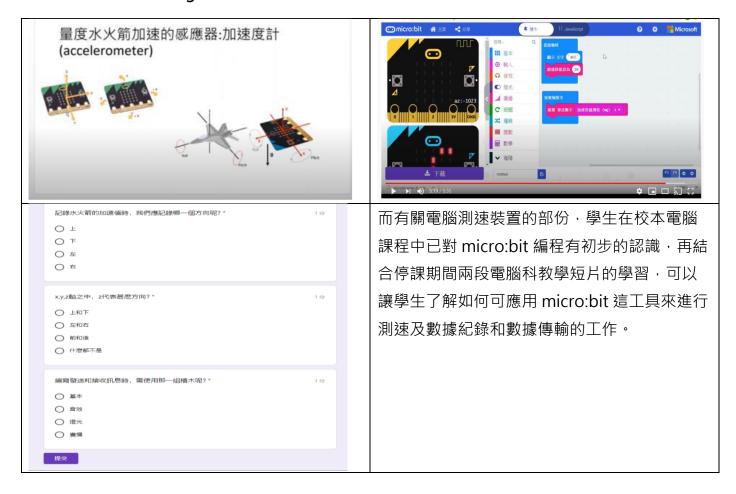
老師在教學短片中,引導學生思考有甚麼方法可以達成和投繩槍差不多效果的方法。為復課後引導學生發現可以利用水火箭解決問題作引子。





以上兩組教學材料的設計理念都是引導學生發現問題的階段,希望學生透過實際生活情境,引起他們的思考,從而發現如何運用工具協助解決生活難題,並藉此過程讓學生細心觀察及分析當中的科學元素。

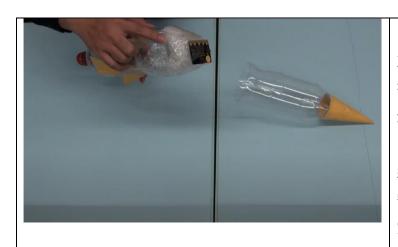
# 電腦科教學短片及 Google Form 網上工作紙:



### 復課後安排(如未能復課,可能會透過實時教學或錄像教學完成)

本專題研習課程要求學生具備跨學科知識(數學、常識、電腦三科),復課後老師會和學生重溫有關課題:

數學科	常識科	電腦科
折線圖、速率	專題探究技巧、氣壓、水的應用	Micro:bit 的基本操作



### [常識科]

於復課後,由於學生需於活動中實際製作和操作水火箭及測速裝置,所以在老師引導學生想出可以以水火箭來解決是次難題後,老師會再播放另一段精簡扼要的水火箭製作介紹短片:內容是介紹水火箭的結構及各部件所需使用的材料,讓學生認識如何可製作水火箭的基本方法。

在製作水火箭前,學生亦要運用電腦科的課堂所學,設計好 micro:bit 的測速及紀錄程式,並學習如何可將數據傳輸到 micro:bit 的電路板中。並會示範如何將 micro:bit 電路板安裝於水火箭之中。

當學生對於以上三個學科都具備有基礎的認識後,老師就會安排學生進行實驗階段。學生會以每 班四至五人一組,同學要一同討論可如何製作一個飛行距離最遠的水火箭。由於在停課階段時他們 已經完成了網上學習(包括教學短片和工作紙),因此學生應已認識製作水火箭所需的各組材料(教師 亦會提醒學生及早預備),在同儕討論的過程中,學生亦需要跟組員一起把製作水火箭的構想畫成設 計草圖。

當各組均完成水火箭的製作後,教師會再講解使用水火箭進行活動的注意事項,亦會講解如何解 讀及分析 micro:bit 程式所紀錄的速率數據。

在完成首次測試之後,教師會提醒學生如何優化自己的設計(例如怎樣才能減低風阻等)。組員須再商討他們所設計的水火箭有何需改良的地方,以及要商討可如何修訂其設計的方法,並重新繪畫設計圖和進行改良後的水火箭測試。學生最後再透過分組討論,思考實驗過程所遇到的困難和學到的知識,並進行反思。最後要向其他同學展示其製作的成果 — 各組製作的水火箭。

# 3.3 五旬節于良發小學 - 光 - STEM 活動

學校	五旬節于良發小學		
老師	陳慶良老師、陳庭峯老師、曾智源主任		
應用科目	常識科		
年級	小五		
學習目標	1. 認識光的反射定律和現象,以及平面鏡、凹面鏡和凸面鏡中的像的特		
	點。		
運用了的電子教學設	1. 設備:IPAD		
備或工具	2. 光實驗套裝		
	3. 光反射盒		

### 課堂簡介

本教學設計是配合五年級「光」的課題內容·學習目標是認識光的反射定律及折射現象·以及平面鏡、凹面鏡和凸面鏡中的像的特點。由於光的課題對學生來說是較為抽象的·所以我們先在課堂中·利用NEARPOD閱讀引入「光」的課題·引發學生對「光」課題的興趣·並讓學生對內容有初步了解。接著·再配合光實驗套裝及多個不同的實驗,深化學生的學習和增加學生的學習經歷。



### 學習內容:

首先,老師在課堂中先利用 IPAD (NEARPOD) 進行閱讀(圖 1.1),向學生引入有關光的折射和反射概念,以及光在日常生活中的應用,從而讓學生能對光的課題有初步認識,並引起他們對課題的學習動機。



圖 1.1: 利用 IPAD 進行 NEARPOD 閱讀(光)

然後,再讓學生認識有關光的反射原理。透過光實驗套裝(圖1.2),學生能在實驗中,探究光是否能在每一塊鏡面(平滑面、不規則面圓凸面、凹陷面)中進行反射。在進行實驗後,學生便可以了解光並不能夠在所有鏡面中進行反射,從而得出光只有在平滑的鏡面中,才能有規則地反射。





紅外線燈

多面鏡(平滑面、不規則面圓凸面、凹陷面)

### 圖 1.2: 光實驗套裝的教具

為進一步深化學生的學習,故加入了光反射實驗(圖 1.3),並讓學生透過分組進行相關的實驗,目的 是讓學生能應用光的反射原理,探究如何利用 3 塊平滑鏡面,使光反射至指定位置,再介紹光的反 射原理如何被應用在日常生活中,深化學生學習。

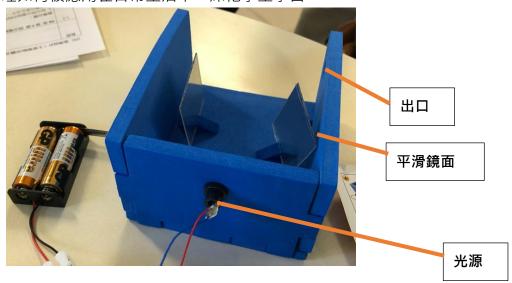


圖 1.3: 光反射實驗教具

由於透過以上的實驗,已能讓學生建構及掌握光的反射概念及原理,故可進一步讓學生認識光的反射定律及平面鏡、凹面鏡和凸面鏡中的像的特點。本校加入了有關平面鏡、凹面鏡和凸面鏡的像的實驗(圖 1.4),讓學生探究這三種鏡所反映的像的相同和不同之處,並利用列表的方式,協助學生歸納知識,掌握所學。





圖 1.4: 認識平面鏡、凹面鏡和凸面鏡中反映的像的實驗

### 學習效能評估

### 學習成效:

大部分學生透過 IPAD 閱讀圖書,普遍也能引發了學生對光課題的興趣,並同時讓學生對課題有初步的認識和學習。所以,當本校進行教學活動時,學生已能初步掌握光的反射概念,使學生更能明白教學活動的目標,加強教學效能。在實驗時,我們會使用 POE 的教學方法,讓學生在進行實驗前,先預測實驗結果、再觀察實驗結果,並自行嘗試解釋相關的實驗結果,而老師則加以補充和解釋。學生在學習過程中,普遍也能做到預測及觀察實驗結果,而能力較強的學生則可以自行解釋實驗結果及相關原理。

### 在評估方面:

在 NEARPOD 閱讀中,教師可以預先在 NEARPOD 中,設計相關的測試站及評估內容,從而讓學生進行閱讀後,可以一起參與測試站(圖 2.1),以了解學生的學習情況。而本校則設計多題多項選擇題,以了解學生的學習情況。大部分學生對學習皆有興趣,並成功回答大部分題目。

測試站:等候學生進入



圖 2.1: NEARPOD 測試站

在學生學習評估,為了配合學習內容,本校設計了實驗小冊子,引導學生了解實驗內容,以及方便學生能在進行實驗前,先預測、再觀察實驗結果。同時,在實驗小冊子中也加入有關光與不同鏡面的應用題目,從而深化學生學習。

在圖 2.2 中,則顯示學生的學習成效,學生除了需要進行預測、觀察和實驗結果外,亦需要畫下實驗結果,學生也會對學習內容更深刻。

實驗五: (課本 P. 9) (運用平面面鏡達座架、底座、字卡) 探究問題: 不同的鏡面對立反針具久述? 凸面鏡的影像 實驗步驟:把凸面鏡放在字母旁的直線上,觀察鏡中的影像,並把結果記錄下來 平面鏡的影像 :把平面接效在字册会公言: 11 4 4 我的推测 (把答案图出来) 實驗結果 (把答案图出來) 我的推測 (把答案图出來) 平面鏡 不雙/医右侧槽 像的方向 不雙/医右侧槽 保的方向 不雙/医右侧槽 保的大小 不變/數大/数大/数 不雙 / 左右侧接 凸面鏡 像的方向 不變 / 左右倒轉 像的方向 不變 / 左右倒轉 1. 不變 / 較大 / 較小 2. 凸面鏡可以照出比較 (寬闊/模率) 的範圍 1. 不變 / 較大 / 較少 2. 凸面鏡可以照出比較 (寬闊) 狹窄) 的範圍 P.9)(運用四凸面鏡達座架、底座、字 凹面鏡的影像 **始放在字母旁的直线上**, 觀察鏡中的影像 課受討論: 4 你認為以下地方較合適安裝甚麼鏡子?為甚麼? 1. 店舗的轉角位置較適合安裝 (平面鏡 / 凹面鏡 / 凸面 我的推測 (把答案图出來) **结果**(把答案图出來 凹面鏡 凹面鏡 不變 / 左右與韓 因為可以看到較 (寬闊/狭窄)的範圍。 像的方向 不變 / 医右侧棘 像的方向 2. 停車場較適合安裝 (平面鏡 / 四面鏡 / 四面 因為可以看到較 (寬闊)/狹窄)的範圍。

從以下圖片中顯示是學生的學習情況,學生普遍也可以掌握學習內容。

圖 2.2: 學生在實驗小冊子的學習情況

### 活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

NEARPOD 活動的設計方向,主要以引發學生興趣為首要,惟在選材上必須小心,因學生是沒有學習相關內容的經驗,故閱讀範圍宜最多只可在 3-4 頁,以免學生難以掌握。

而在實驗部分,教師宜預先把相關的學習目標分拆成多個細項,從而讓學生較容易掌握相關的學習內容,以免出現內容過多,學生難以掌握的情況。而相關的實驗活動宜於 1 小時/建堂進行,因為這樣可以方便教師可以即堂解說相關實驗原理,或不用分拆課堂教學,同時學生掌握該課題的知識亦會較理想。大部分的教具在日常生活也能容易購買,教具長遠亦可以持續使用,故普遍學校也可進行相關的教學活動。

### 教學反思

在整個學習內容,由於學生在進行探究活動或實驗會十分雀躍,也會有部分學生未必十分掌握實驗指引,教師需小心處理實驗步驟,故在設計相關工作紙時,宜把相關的實驗步驟,以點列方式印在

工作紙上,以便學生能容易掌握相關的指引。而在實驗的過程中,因學生記憶有限,最好是把實驗分拆成不同的部分,並在每個實驗也設置時間限制,使學生需要專心在限時內完成不同的任務,以提高課堂的效能。

# 3.4 五旬節于良發小學 - 電 - 紅綠燈編程 活動

學校	五旬節于良發小學
老師	陳慶良老師、陳庭峯老師、曾智源主任
應用科目	常識科
年級	小五
學習目標	1. 學生能認識Micro:bit編程的基本概念 2. 學生能運用Micro:bit製作紅綠燈裝置
運用了的電子 教學設備或工 具	教學軟件: Microsoft MakeCode支援的JavaScript Blocks Editor 設備: 1. 電腦/平板電腦 2. 紅黃綠LED燈、鱷魚夾的電線
<del>7.</del>	3. BBC micro:bit 電路板

### 課堂簡介

本教學設計是配合五年級「電」的課題內容,學生在這課題中首先學習電路的基本原理,並接駁簡單的閉合電路,最後認識電的不同效應及其在生活中不同電器上的應用。隨著科技迅速發展,日常所應用的電器已邁向「智能化」,學生需認識電腦編程如何融入閉合電路。我們期望透過這課堂延伸活動—紅綠燈編程,讓學生將學會的知識與日常生活連繫,擴闊其學習。



### 學習內容:

在是次延伸活動學生需要動手操作製作紅綠燈,我們首先安排了課前預習任務,讓學生透過預習短 片(圖 1.1),及工作紙(圖 1.2)去探究紅綠燈燈號的規律,得出製作紅綠燈所需要的資料數據。

27



圖 1.1:紅綠燈燈號預習影片

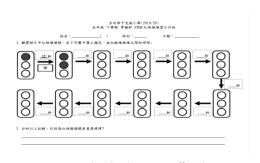


圖 1.2:紅綠燈預習工作紙

在課堂中,老師先講解 Micro:bit(圖 1.3)基本原理及功用,讓學生對 Micro:bit 編程有初步的認識,知道如何為 Micro:bit 進行編程。其次,我們有序地編排了多個引導式活動(圖 1.4),讓學生了解「當啟動時」、「數位信號寫入引腳」、「重複無限次」和「暫停」等幾個程式積木的功用。有了製作紅綠燈需要的基礎知識,最後,學生以小組形式進行編程(圖 1.5),協力製作紅綠燈。



圖 1.3: Micro:bit 編程網頁

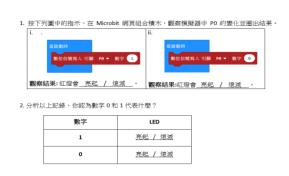


圖 1.4:引導式活動工作紙

# 

圖 1.5:終極任務一紅綠燈編程

### 學習成效:

由於是次紅綠燈編程活動學生需運用 ZOOM 視像軟件進行學習,若講解的時間太長,會令課堂變得沉悶,影響學生的學習效能。因此,本課堂設計大部份以動手操作活動為主,籍此提高學生的專注力及學習動機。然而,這是學生第一次學習運用 Micro:bit 編寫程式,若給予學生對課題作開放式探究,擔心學生因為不熟悉 Micro:bit 編程技巧,很快便會放棄。為此,我們把整個課堂分拆為多個引導式探究任務,讓學生能按步地學習如何編程,大大增加了他們的成功感。另外,我們課堂主題--「紅綠燈」為學生每天在日常生活中也會接觸到的事物,這讓他們對學習產生了濃厚的興趣。總括而言,學生享受是次紅綠燈編程的學習活動,當然,若疫情過後能讓學生動手製作實體的紅綠燈,更能加深他們的記憶。

# 3.5 中西區聖安多尼學校 - 常識科 STEM 探究活動

學校	中西區聖安多尼學校	
老師	劉鄧妙娟主任、鄭文彬老師、蘇偉峯老師、王駿維老師	
應用科目	常識科	
年級	小五	
學習目標	探究在閉合電路中,接駁不同數量的電池和燈泡,對燈泡亮 度的影響	



### 活動簡介

時間	活動內容	所需物資
3 分鐘	1. 引入主題及學習目標	
		準備實驗
	A. 電的光效應	物資:
	提問以下問題:	電池、
	a) 接駁電路後·鎢絲燈泡有甚麼變化?	電池座、
	鎢絲燈泡會亮起來。	電線、
	b) 為甚麼鎢絲燈泡有以上變化?	燈泡、
	因為電流經過鎢絲燈泡時,會使鎢絲燈泡內的物質產生熱;當溫度達	燈泡座。
	致某程度時・鎢絲燈泡便會亮起來。	
		工作紙
	B. 帶出探究問題	
	分組進行兩項實驗,探究在閉合電路中,接駁不同數量的電池和燈	
	泡·對燈泡的亮度造成甚麼影響。	

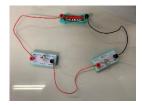
### 15 分鐘

### 2. 探究實驗(一)

### A. 預測

- 展示電路 A 及電路 B 的設置,著學生按照下圖所示,假若電池數目不變,預測燈泡數量和亮度的關係,並記錄在工作紙。





(電路 A)

(電路 B)

- 分組與組員比較預測結果,並互相交流看法。

### B. 進行實驗

- 按照電路 A 及電路 B 所示,接駁電路,觀察燈泡的亮度,並記錄在工作紙。
- 教師期間監察各組的進度,若發現學生接駁電路時遇到困難,可以 給予以下提示:
  - ·如果燈泡没有光,檢查
  - 電線有没有鬆脫?
  - 電池安裝是否正確?
  - 燈泡有没有安裝正確?

(有需要可向老師更換電池或燈泡。)

- 着學生分析實驗結果,然後與組員討論「我的發現」的問題,並作結論。
- C. 探究實驗(一)總結及歸納結論

提問每組學生,實驗後所得的結果,最後歸納以下結論: 燈泡的數量愈多**→**燈泡的亮度愈弱。

D. 公平測試概念

指出讓實驗得出的結果較準確,在進行實驗時,需要控制不同的變數:

- 唯一改變的因素: 燈泡的數量
- 要量度的變數: 燈泡的亮度
- 保持不變的因素: 電池的數量
- E. 延伸思考問題 1:

提問學生,若使用不同種類的燈泡,對實驗結果有甚麼影響?

- 影響燈泡的亮度
- 影響實驗時量度的準確性

電池、電池座、電線、 燈泡座。

工作紙

### 15 分鐘

### 3. 探究實驗(二)

### A. 預測

- 展示電路 A 及電路 B 的設置,著學生按照下圖所示,假若燈泡數目不變,預測電池數量和亮度的關係,並記錄在工作紙。





(電路 A)

(電路 B)

- 分組與組員比較預測結果,並互相交流看法。

### B. 進行實驗

- 按照電路 A 及電路 B 所示,接駁電路,觀察燈泡的亮度,並記錄在工作紙。
- 教師期間監察各組的進度,若發現學生接駁電路時遇到困難,可以 給予以下提示:
  - ·如果燈泡没有光,檢查
  - 電線有没有鬆脫?
  - 電池安裝是否正確?
  - 燈泡有没有安裝正確?

(有需要可向老師更換電池或燈泡。)

- 着學生分析實驗結果,然後與組員討論「我的發現」的問題,並作結論。
- C. 探究實驗(二)總結及歸納結論

提問每組學生,實驗後所得的結果,最後歸納以下結論: 電池的數量愈多 多分燈泡的亮度愈強。

D. 公平測試概念

指出讓實驗得出的結果較準確,在進行實驗時,需要控制不同的變數:

- 唯一改變的因素: 電池的數量
- 要量度的變數: 燈泡的亮度
- 保持不變的因素: 燈泡的數量
- E. 延伸思考問題 2:

提問學生,若使用不同種類(牌子)的電池,對實驗結果有甚麼影響?

- 影響燈泡的亮度
- 影響實驗時量度的準確性

電池、電池座、電線、 燈泡座。

工作紙

# 5分鐘 4. 挑戰題 利用課堂所學知識,著學生思考以下問題: a) 當燈泡的數量不變,若使用 3 顆或更多電池, 會有甚麼結果? -電流量過大,使鎢絲過熱,導致鎢絲可能會被燒斷。 b) 還有甚麼其他公平測試的因素? -使用用電量相同的燈泡、電線的長度和粗度相同等。 5. 總結 2 分鐘 與學生總結兩項探究實驗得出的結論: 在閉合電路中,接駁不同數量的電池和燈泡,對燈泡亮度的影響: A. 當電池的數量不變, 燈泡的數量愈多 →燈泡的亮度愈弱。 B. 當燈泡的數量不變,電池的數量愈多 →燈泡的亮度愈強。

# 3.6 保良局莊啟程第二小學 - 簡易家居過濾裝置

學校	保良局莊啟程第二小學
老師	楊敏兒老師、陳偉雄老師、蔡嘉茵老師、梁雅英老師、吳偉強老師、林慧婷老師、梁淑貞老師、鄧紫琦老師、陳寶芸主任、
	柯玉儀主任
應用科目	多元智能課
年級	四年級
學習目標	知識: 1. 明白「清潔飲用水及衞生設施」是全世界面臨的水資源問題、是聯合國可持續發展目標的其中一項目。 2. 了解淨化食水的過程 3. 探究物料的物性及其過濾效能技能: 4. 運用資訊科技搜集資料的技巧。 5. 懂得製作過濾裝置 6. 應用測量工具測試過濾裝置的效能。 7. 分析測試結果及提出改良方法。 8. 掌握匯報成果的技巧。 10.明白運用科學知識和創意,可以解決問題及造福社會。 11.發揮互助和協作精神。 12.知道公平測試的重要性,培養認真探究科學現象的態度。
運用了的電子教學設	
備或工具	



# 課堂簡介

步驟	活動時間	教學流程及內容
發現問題 或需要及 設定解決 方案	1小時	分析情境 > 發現問題或需要 > 設計解決方案 > 科學知識初探 > 設計解決方案
		新聞報道:2019 年 9 月 2 日 東網專訊(於 https://hk.news.yahoo.com 下載·內容為「將軍澳多個屋苑食水疑受污染·團體要求水務署驗水加置隔水網」)
		<ul> <li>◇ 以六何法理解新聞報道內容,從而發現問題及需要。(簡報)10' (討論問題包括:發生了甚麼事情?甚麼人受到影響?發生的地區 在哪?你居住的地區有可能發生同類的事情嗎?事情在何時發生? 持續了多久?為何會發生這件事情?事情發生後,有關當局如何處 理?)</li> </ul>
		<ul><li>→ 分組討論,每組提出一個解決問題的方法,然後寫在黑板上(高階思維:另類方法)。5′</li><li>→ 多想一步:評估各個方法的創意水平及可行性,選出其中值得具體實踐的(過濾法)。5′</li></ul>
		→ 分班介紹一般濾水物料的特性(簡報、示範、工作紙):10′ → 分班介紹濾水器的基本部件。(簡報及模型)5′ → 介紹如何評估濾水器效能,包括觀察水質的變化、計算過濾時間、量度過瀘前後容量變化。(簡報及筆記)5′ → 介紹公平測試。(教育電視「公平測試」)5′ → 課後習作:設計濾水器,下一節上課時帶備自訂濾水物料製作濾水器
		》

實踐解決 方案及進 行測試或 改良	1 小時	預測解決方案成效 > 觀察及記錄 > 改良解決方案 > 觀察及記錄 > 決定解決方案  - 展示濾水器模型 · 學生按設計圖製作濾水器 10′  - 提出探究問題「自製過濾器的效能怎樣 ? 」  - 預測經過自製過濾器過濾的污水會有甚麼變化。(工作紙)  - 測試濾水器成效:15′
		→ 課後重複改良及測試解決方案,直至取得滿意結果,待下一節各組進行比較。
評估方案	1小時	互評及觀摩 > 日常生活的應用 > 總結
成效及進 行推廣		► 各組同步進行濾水,選出最佳濾水器。15′(簡報)
		→ 分組討論,每組建議濾水器的 5 個使用方法(高階思維:另類方
		法)。10′
		▶ 各組報告及互評、提問等。10′
		教師總結,濾水器的應用例子,並帶出「清潔飲用水及衞生設施」是
		全世界面臨的水資源問題,是聯合國可持續發展目標的其中一項目。
		(簡報)10′
		→ 鼓勵學生繼續探索,以 4F 反思,多想一步如何讓濾水器改善生活。

# 學習效能評估



學生進行分組比賽



分組比賽情況



學生進行組內測試



學生以色表測量清澈度



分組比賽評審中



學生以色表測量清澈度

## 教學反思

是次學習主題為「簡易家居過濾裝置」,過往為常識科課堂活動。由於不少老師認為常識科課時緊迫,在課堂上進行過濾裝置的設計及製作,已佔用不少上課時間,很多時候未能就相關的生活問題及應用作深一層探究,實在可惜。

有見及此,是次設計教學過程,着重從學生的生活經驗出發,藉真實情境(新聞報道)讓學生思考雖然香港飲用水供應系統非常安全,但仍偶有出現各種影響人們取得潔淨食水的情況,引導學生發現生活中的問題,並就此提出解決方案。相較以往在常識課堂進行引入的活動,是次的安排有充足的時間讓學生分組討論,就生活問題提出各種解決方案,並透過同儕互評,討論這些方案的可行性。觀察發現,學生討論時能引用自身經驗分享,例如屋苑公用水管爆裂引致暫停食水供應,說出潔淨食水對生活的重要性,與以往在課堂上的討論相比,安排充裕的引入活動明顯較能引發學生同理心,因而提出的解決方案會更具體、實際。

引入主題後,教師向學生介紹一般過濾物料的特性及過濾效果,並介紹公平測試的進行方法。觀課發現學生主動提出問題,包括如何購買物料及其他物料能否用作過濾等,分組討論過濾器設計時學生積極參與,亦會記錄資料,不少學生提出富創意的過濾物料,包括茶葉、珈啡、不織布等,同儕間能就各種物料提出有理據的意見,互動情況良佳,過程中的擁有感有助提升學生的學習動機。

由於學生知道分組完成過濾裝置後需隨即進行測試,因此當教師介紹各種測量工具的使用方法時,學生都表現得非常專注,並提出操作過程中可能遇到的困難,同學間討論氣氛熱烈,與過往的課堂有顯著分別。測試過程中,學生需分工合作負責計時、記錄、實作及測量,讓學生有機會運用不同的學科技能,藉以培養學生解決問題及協作的能力。完成測試後,學生需反思設計的優劣並進行修訂,亦有助培養學生發展自主學習能力及探究能力。

回顧整個教學流程,老師不約而同地表示與 STEM 相關的探究活動,如能跳出學科課堂框架,無論是對於老師或學生,都能起着鬆縛的作用,令大家在思考及設計產品時,不致陷入學科知識層面的局限,反而有助於創意的發揮。此外,由於整個活動的時間延伸至三個星期,較以往集中於兩節課堂(約一小時)進行,有更多空間讓學生進行探究,可為改良了的過濾裝置進行第二次或第三次測試,除有助建立其探究精神外,活動時間的延長亦令學生有充足的時間進行活動反思,思考全世界面臨的水資源問題,並多想一步如何讓濾水器改善生活。

# 3.7 保良局莊啟程第二小學 - AR 校園遊蹤

學校	保良局莊啟程第二小學			
老師	楊敏兒老師、陳偉雄老師、蔡嘉茵老師、梁雅英老師、吳偉強			
	老師、林慧婷老師、梁淑貞老師、鄧紫琦老師、陳寶芸主任、			
	柯玉儀主任			
應用科目	多元智能課			
年級	五年級			
學習目標	知識:			
	1. 了解本校的背景和新校舍的環境。			
	2. 學習 AR(擴充實境)的製作。			
	3. 把新校舍的特色介紹與 AR(擴充實境)結合。			
	技能:			
	1. 能夠介紹「新校舍」的景點特色。			
	2. 懂得運用 AR(擴充實境)。			
	3. 學會推廣本校的特色。			
	態度:			
	1. 提高學生對學校的歸屬感。			
	2. 明白運用科技知識和創意,可以協助本校發展。			
	3. 發揮互助和協作精神。			
運用了的電子教學設	iPad			
備或工具	HP Reveal			



# 課堂簡介

步驟	活動時間	教學流程及內容	
發現問題	1 小時	分析情境 > 發現問題或需要 > 設計解決方案 > 科技知識初探 > 設	
或需要及		計解決方案	
設定解決		→ 情境:本校即將到幼稚園宣傳及家長會,如何推廣本校新校舍的 特色?	
方案		→ 分組討論,每組提出一個可行的方法,然後寫在黑板上(高階思維:另類方法)。5'	
		を 多想一步:評估各個方法的創意水平及可行性,選出其中值得具 體實踐的(提示學生可使用 iPad)。5′	
		學習使用 iPad 進行 AR 練習(軟件 APP: HP Reveal)。25′	
		<ul><li>課後習作:每組設計路線及介紹的內容。(每段影片不多於1分 鐘)25′</li></ul>	
實踐解決	1 小時	預測成效 > 測試 > 進行製作	
方案及進			
行測試或		學生需評估可製作的時間及可達到的目的。5′	
改良		▶ 簡單介紹影片拍攝技巧。 (軟件 APP: Clips ) 10′	
		學生按景點內容進行排練、拍攝及錄影。45′	
		課後:負責老師請下載景點圖片,稍後以雷射打印機列印,以便 於第三節遊戲時使用。	
評估方案	1 小時	測試及改良 > 日常生活的應用 > 總結	
成效及進 行推廣		> 製作 AR。20′	
		▶ 各組進行 AR 追蹤遊戲。40′(D/E 班可繼續製作 AR,並預留 25′作 AR 追蹤遊戲用)	
		→ 教師總結·把各組成果匯集·將於幼稚園宣傳及家長會時作推廣用。5′	
		鼓勵學生改良及繼續製作全校各景點的 AR 介紹·並完成專題研習。	

## 學習效能評估



學生發揮互助學習的精神



學生對 AR 技術很感興趣



學生分工合作錄製短片



學生尋找合適的觸發物



學生擬寫講稿後進行拍攝



學生非常投入拍攝過程



學生一同欣賞合作成果



學生的製作成果

## 教學反思

是次活動主題為「AR 校園遊蹤」,設計原意是希望學生透過資訊科技為參觀新校舍的嘉賓介紹學校的不同設施,可惜受停課影響,活動只能進行至同儕分享製作成果。

活動一開始,教師引入主題後,先示範運用 HP Reveal 製作擴充實境。學生發現這種科技與他們最愛的「捉精靈遊戲」(Pokemon GO)十分相似,都很希望能學會如何製作,學習動機非常高。可惜的是,他們在製作過程中遇上不少技術問題,均令他們嘗到不少挫敗的感覺。

首先,學校網絡不太穩定,未能支援三十多部平板電腦同時運用 HP Reveal 製作擴充實景,學生等待上傳影像的時間遠超預期,猶幸他們對 AR 興趣濃厚,即使要多花時間等候也非常願意。 其次,學生選擇了立體物件為觸發物,雖然成功製作擴充實境,但當嘗試以平板電腦掃描觸發物時,往往因拍攝角度與製作時不同而不能識別觸發物。值得欣賞的是,學生發現問題後並沒有只請教老師,他們與不同組別的同學交流後,很快便想出解決方法,包括建議選擇觸發物時應使用圖書、紙張或其他平面物件,那以後掃描觸發物時成功連結至擴充實境的機會會較高。

雖然這次活動有美中不足的地方,但學生展現的探究能力、解難能力,以及自主學習精神, 還是令人十分欣喜的。

## 3.8 保良局莊啟程第二小學 - 水火箭

學校	保良局莊啟程第二小學			
老師	楊敏兒老師、陳偉雄老師、蔡嘉茵老師、梁雅英老師、吳偉強			
	老師、林慧婷老師、梁淑貞老師、鄧紫琦老師、陳寶芸主任、			
	柯玉儀主任			
應用科目	多元智能課			
年級	六年級			
學習目標	知識:			
	1. 認識作用力和反作用力的應用。			
	2. 明白水動火箭的基本運作原理。			
	3. 探究影響水火箭發射表現和飛行距離的因素(水量、定風翼形			
	狀、定風翼數量、改變發射角度等)。			
	技能:			
	1. 學習以氣壓和水作為火箭的動力,製作一個水動火箭。			
	2. 選取合適素材製作水火箭。			
	3. 利用合適工具製作水火箭。			
	4. 分析實驗結果及提出改良方法。			
	5. 掌握匯報成果的技巧。			
	態度:			
	1. 培養對科技學習的興趣和應有的態度。			

- 2. 發揮互助和協作精神。
- 3. 知道公平測試的重要性,培養認真探究科學現象的態度。

運用了的電子教學設 備或工具



## 課堂簡介

<b>沐</b> 圣间刀			
步驟	活動時間	教學流程及內容	
發現問	1小時	分析情境 > 發現問題或需要 > 設計解決方案 > 科學知識初探	
題或需		> 設計解決方案	
要及設			
定解決		◆ 資料:	
方案		https://www.lcsd.gov.hk/CE/Museum/Space/zh_TW/	
		web/spm/exhibition/specialexhibition/50th-	
		anniversary-of-moon-landing.html	
		以六何法部分問題理解資料內容,從而發現問題及需要。 (簡報)5'	
		https://www.youtube.com/watch?v=JAr4dLOQa4U	
		展示火箭倒數的精彩影像,引起學生的學習動機。2'	
		◆ 全班討論:火箭怎樣升空?(高階思維:另類方法)。5′	
		播放 ETV 飛向太空	
		https://www.hkedcity.net/etv/resource/769640459 第二章	
		節(作用力和反作用力)。4′	

		◇ 分班介紹水火箭製作的材料(簡報、工作紙):10′			
		膠水樽、紙版(製作定風翼)、噴嘴、箭頭、膠紙			
		學生分組(4-5人),討論選用的材料並填寫材料表。			
		學生分組(4-5人),討論選用的材料並填寫材料表。			
		◇ 學生設計定風翼的形狀。			
		◇ 學生剪出所設計的定風翼。			
		◇ 學生根據材料表領取材料。			
		◆ 老師指示學生製作水火箭(修剪其中一個膠樽的底部)。			
		◆ 學生利用小組所選取的材料製作水火箭,老師巡視及加以			
		提點。			
實踐解	1 小時	預測解決方案成效 > 觀察及記錄			
決方案					
及進行		<ul><li>學生利用小組所選取的材料製作水火箭,老師巡視及加以提</li></ul>			
   測試		點。			
		提出探究問題「水火箭的飛行表現怎樣?」			
		測試水火箭的飛行表現:(每組1次)			
		1. 把 100 亳升水注入水火箭。			
		2. 用氣泵打氣 6 下。			
		3. 按動發射器發射水火箭。			
		4. 量度水火箭的飛行距離。			
		5. 記錄數據。			
		小組討論怎樣改良水火箭的飛行表現(距離)。			

# 學習效能評估



學生分組製作水火箭



學生很滿意他們的製成品



學生把水火箭安裝到發射器上



準備發射水火箭前需調節發射角度



學生以滾輪測量水火箭射程



學生於學校操場進行水火箭測試



學生於測試後改良水火箭機翼



學生於測試後進行反思

#### 教學反思

是次六年級活動主題為「水火箭」。過去由於學校屬於「火柴盒校舍」,校園空間狹窄,安排學生進行活動時有很大的局限性,因此藉今年搬往空間廣闊的新校舍,為學生安排需要較大場地進行測試的水火箭活動,期望能讓學生體驗一次完整的 STEM 學習旅程。

活動一開始,教師先為學生介紹水火箭的運作原理,並帶出「作用力」及「反作用力」的科學知識,然後簡單講述水火箭的製作方法後,便安排學生分組設計水火箭的外型及定風翼,並將設

計製成實物。一周後學生到學校操場進行水火箭測試, 記錄注水份量、發射角度、泵氣次數及射程, 然後分析影響水火箭發射表現和飛行距離的因素, 並建議改良方法。

在學習過程中,老師觀察學生對主題的興趣非常濃厚,十分投入活動,例如善用每天午膳休息時間與組員商量,放學留校製作,遇困難時亦會向老師請教,充分展現自主學習的精神;而學生亦感到很有滿足感,以下是幾位學生對活動的感想:

「我在這次活動中學習到不少科學知識,原來在日常生活中,『作用力』與『反作用力』的 效應經常出現,令我獲益良多。我對上次測試水火箭的表現不太滿意,因為我組的水火箭裝飾過 多,火箭太重了,射得不遠,一定要加以改良。」

「水火箭試射後,我發現在角度上如果調節一下就可能飛得更遠;至於我們設計的定風翼, 效果很好,可以很平穩定飛行,不會左右搖擺。」

「我發現水火箭要發射得遠的條件是 1. 合適的角度; 2. 火箭的重量; 和 3.注入氣的次數。合 適的角度是 35-45 度之間,在這個角度的水火箭能發射得最遠。火箭如果太重會飛不高,那就很容 易被風向影響。注入氣的次數要增加至 6-7 次,所產生的反作用力會更強,火箭應可發射得更 遠。」

學生的反思仔細,可見他們在整個學習過程中認真觀察及探究,分析所得的結論有助他們進一步改良水火箭的設計。另一方面,他們的反思亦是給這次活動最好的回饋,能推動教師設計更多探究性與趣味兼備的主題活動。

## 3.9 軒尼詩道官立小學—常識科專題研習「製作濾水器」

學校	軒尼詩道官立小學		
老師	鍾惠嫻主任、余振威老師、蔡苡萁老師、陳艷冰老師、阮紫珊老師		
應用科目	常識科		
年級	小四		
學習目標	1. 學生能認識 Micro:bit 的操作		
	2. 學生能運用簡單物料和 Micro:bit 設計及製作濾水器		
	3. 學生能掌握科學探究的技能和程序,通過設計循環改良濾水器		
	的設計		
	4. 學生能激發好奇心·提升 STEM 研習的興趣		
運用的電子教學工具	Micro:bit		

## 課堂簡介

本教學設計是配合本校常識科四年級的校本課程—《潔淨的食水》,學生透過認識水的各項用途、水的循環及食水處理的過程作為學科知識的基礎,並應用設計循環解決食水淨化問題。同時,學生在學習Micro:bit 的基本操作後,需要運用相關的編程技巧設計一個計時器,用作計算不同物料的濾水時間,總結過濾時間和食水潔淨度的關係,增加作品實驗數據的準備性。



整個專題研習的進行以合作學習為主要教學策略·教師將全班學生進行異質分組·大約三人一組·希望能達到「以強帶弱」的成效。同時·學生在小組內擔任不同角色·自行選擇有信心的學習任務進行專題研習·讓每位學生都有機會發揮所長·建立 STEM 學習的自信和興趣。為了加強製作濾水器與生活應用的連繫·教學設計以一則新聞報導作為情境任務·要求學生辨別市民面對食水污染的困擾·從而提出相關的解決方法·訓練學生的解難能力。另外·這次專題研習重視如何運用資訊科技協助學生發展自主學習。因此·學生要完成不同的預習和延伸任務(例如:資料搜集)·運用 QR Code 閱讀相關學習材料。另一方面·學生亦要學習 Micro:bit 的操作介面和原理·包括如何在網上進行簡易的編程·以達到指定效果。當學生對 Micro:bit 有初步的概念後·教師繼而引導學生進行 Micro:bit 計時器的編程教學·包括如何設計「開始鍵」(A 鍵)、「結束鍵」(B 鍵)、和「重新顯示鍵」(A+B 鍵)、從而做到準確

# 的計時效果。

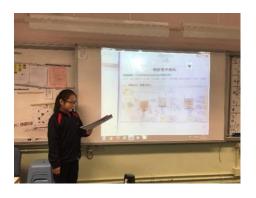
## 學習剪影



向組員介紹濾水器的設計圖



小組匯報學習成果



表現優異的學生進行全班匯報



學習 Micro:bit 的基本操作



學生進行 Micro:bit 計時器的編程



學生互相觀摩成功的設計



示範將設計好的程式下載到 Micro:bit



進行 Micro:bit 計時器的測試

#### 學習成效

本校四年級常識科校本專題研習也曾以「製作濾水器」為主題,是次全新的設計以加入 Micro:bit 計時器為重心,對 Micro:bit 零概念的四年級學生而言是一個全新的嘗試,對 科任老師來說更是教學的新挑戰。然而,學生在學習 Micro:bit 的過程讓老師們感到驚 訝,他們很快便能掌握 Micro:bit 的各項基本設計,也能按照老師的教學示例進行靈活貫 通的應用。在學習 Micro:bit 計時器的編程原理方面,當老師提供相關的提示和牽引後,學生也可以充分理解和掌握,其學習成效顯著。當然,由於 Micro:bit 計時器的編程涉及一些較深的概念,要學生對這些概念有百分百的理解,是較高階的學習目標。舉個例子,學生較難掌握「變數 Variable」的概念,而整個計時器的編程設計牽涉兩個數學概念:單位轉換(毫秒/秒)和四捨五入,也是四年級學生未曾學習的範疇,對於這些概念的認知,學生表現較參差的。

整體而言,學生在這次專題研習的學生成效是令人欣喜的。他們能夠運用教師提供的簡單物料及 Micro:bit,設計一個高效能的濾水器,並能解釋濾水時間與食水潔淨度的關係。同時,以異質分組的合作學習成效顯著,學生之間充分發揮合作精神及個人天賦,互相觀摩學習成果,彼此學習。學生在學習的歷程非常投入,並期待每一節 STEM 研習課,建立學習 STEM 的濃厚興趣。同時,在這次學習過程中,部份學生的編程天分充分得到發揮,表現自信。



#### 教學反思

這次專題研習加入 Micro:bit 的編程教學,學生從零概念到成功設計一個計時器,難度甚高,是教學上一項甚大的挑戰。教師在 Micro:bit 的編程教學中不斷嘗試,不斷調節教學內容,希望讓學生能輕易地掌握和認識。這個過程絕對不輕易,有賴參與的老師付出時間和精力,通過備課和觀課的交流,務求在教學設計上精益求精,最後達至教學目標。面對 STEM 的教學或者推動電子學習,教師也是一位學習者。然而,我們毋須懼怕,也切勿小看學生的學習能力。作為新一代的教師,在實踐 STEM 課堂和推動編程學習時,仍需要大膽構思教學內容,按學生的能力讓學生多動手,多嘗試。經過這次計劃,本校會重新審視常識科課程和電腦科課程如何互相配合及連繫,讓學生在進行專題研習和主題學習時,更善用各科學習內容,充分展現學習成果。

## 3.10 寶覺小學 - STEM 活動週 - 太陽能玩具車

學校	寶覺小學
老師	劉秀華老師、鄧峻嵐老師、呂文詩老師
應用科目	數學科、常識科、電腦科
年級	四年級
學習目標	學生能理解太陽能的原理,及懂得應用再生能源以減少空氣污染問題
運用了的電子教學設	· microbit
備或工具	· ipad
	· servo motor
	·太陽能模型車

#### 課堂簡介

本教學設計是配合本校四年級常識科第二冊《大地寶庫》中的單元二-《奇妙的空氣》的教學內容。學生先在常識課中了解到汽車廢氣排放為香港空氣污染的成因之一,並認識到電動車及太陽能車能有效減少空氣污染物的排放,改善香港空氣質素。學生在STEM活動週內學習如何製作有效的太陽模型車及利用 microbit 控制 servo motor 以改善太陽能模型車未能轉向的缺點。最後,學生會運用自己的作品進行比賽,提升學生的動力及增加趣味性。



#### 課堂內容

整個活動分為三個部份:

第一部份學生需要完成能夠依靠太陽能發電的模型車,同時學生會在數學課學習計算速率的公式及於電腦課學習運用 microbit 控制 servo motor 的編程 ;

第二部份學生需要把事先在電腦課完成編程的 microbit 及 servo motor 安裝到太陽能模型車上;第三部份學生需要透過多次的測試及改良,從而製作出一台高效能、能左右轉向的太陽能模型車。

# 課堂安排

數學課:1節(每節40分鐘)

時間	課堂內容	物資
40 分鐘	·學習時間及長度的單位轉換	STEM 校本課程
	· 教授速率的公式	
	· 完成 STEM 校本課程內的題目	

# 電腦課:2節(每節40分鐘)

時間	課堂內容	物資
20 分鐘	· 理解 microbit 如何控制 servo motor	STEM 校本課程
	· 教授 microbit – "radio" 的原理及功用	
	· 教授 microbit – "servo write pin"的原理及功用	
40 分鐘	分組活動	STEM 校本課程
	· 4 人一組	microbit
	· 2 人負責發信器 microbit 的編程; 2 人負責接收器的編程	iPad
20 分鐘	測試及改良	iPad
	· 將接收器 microbit 連接到 servo motor	microbit
	· 利用發信器 microbit 控制 servo motor	servo board
	· 反復測試及改良 servo motor 的轉向角度	servo motor
	·成功找到最理想的轉向角度並紀錄在 STEM 校本課程內	STEM 校本課程

# 常識課:第一、二節(每節40分鐘)

時間	課堂內容	物資
10 分鐘	活動簡介及講授	STEM 校本課程
	· 簡介活動目標	
	· 教授太陽能轉化為電能,電能轉化為動能的原理	
50 分鐘	分組活動	太陽能模型車材料包
	・學生4人一組	
	· 預估過程中的難點及討論解決辦法	
	·老師派發太陽能模型車材料包	
	· 學生依照說明書 · 分工製作太陽能模型車	
20 分鐘	測試及改良太陽能模型車	STEM 校本課程
	· 前往操場測試太陽能模型車的速率	iPad ( timer )

· 反復測試及改良	
· 紀錄測試結果於校本課程內	
・回課室匯報結果	

常識課:第三、四、五節(每節40分鐘)

時間	課堂內容	物資
10 分鐘	討論如何把 microbit 安裝在太陽能模型車上	STEM 校本課程
30 分鐘	分組活動	microbit
	· 安裝 microbit 到太陽能模型車上	servo board
	· 把 microbit 連接到 servo motor	servo motor
30 分鐘	測試及改良太陽能模型車	STEM 校本課程
	· 前往操場測試太陽能模型車能否成功轉向及速率	iPad ( timer )
	· 反復測試及改良	
	· 紀錄測試結果於校本課程內	
	·回課室匯報結果	
40 分鐘	進行比賽	STEM 校本課程
	· 前往操場進行比賽	iPad ( timer )
	· 各組利用自己的作品完成比賽賽道	
	· 利用 timer 紀錄各組完成時間	
	· 頒獎給最快的 3 組 ( 冠、亞、季軍 )	
10 分鐘	反思及延伸	STEM 校本課程
	· 回課室紀錄結果 · 並完成自我反思表及同儕反思表	電腦
	· 觀看短片進行延伸學習	

#### 學習成效

由於疫情導致停課的關係,整個活動只能完成一半,學生只能完成太陽能模型車,但未能把 microbit 安裝到太陽能模型車上及進行比賽。而過程中,學生能夠運用速率的公式來計算太陽能模型車的效能,學生亦能理解太陽能發電的原理,並懂得如何提升太陽能發電的效能。

不過,學生在活動過程中都遇到了一些困難:首先學生在理解 microbit 的原理及編程需要更多的時間。另外,由於太陽能模型車的部份部件較細小,尤其是螺絲,故此需要老師的協助去把螺絲固定。

整體而言,雖然未能完成整個活動及進行比賽,不過學生積極投入,對活動充滿興趣。另外,在過程中會見到部份學生的領導能力,亦能夠見到有個別組別學生的創意,這些都是意外收獲。



學生4人一組進行活動



學生分組商量如何製作太陽能模型車



學生分工合作,完成任務



同步製作太陽能模型車及 microbit 編程



學生進行 microbit 編程



作品完成

## 3.11 聖博德學校 - 降落傘

學校	聖博德學校
老師	黃偉健老師、陳可欣老師、馬紫欣老師、陳偉洪老師
應用科目	數學科
年級	四年級
學習目標	-學習計算不同形狀的面積
	-製作有關形狀和設定面積大小的降落傘
	-利用 Micro:bit 編程製作計時裝置
	-探究傘面面積與下降時間之關係
運用了的電子教學設	Micro:bit、Zoom 網上教學、簡報、視訊短片(降落傘是如
備或工具	何煉成)、教育電視(面積)

#### 課堂簡介

本課程目標是讓學生運用課堂的知識,再結合電子教學工具,運用小組創意來製作不同傘面面積的正方形、長方形或多邊形降落傘,並學習使用 Micro:bit 編程製作計時裝置,從而探究傘面面積與降落傘下降時間之關係,最後利用測試結果來進行降落傘比賽,增強學生的學習興趣。



課程主要運用了探究式(Inquiry-based approach)教學法。在探究

式教學法的學習過程中,教師引導學生學習學科知識,令學生能掌握探究能力(如觀察、提問、歸納等),提升思考力及創新能力(蘇詠梅、鄭雅儀和黃余麗華,2009)。其優點是著重發展學生的思考能力,啟發學生自主地發現問題、搜集資料、分析資料和歸納結論,從而開拓學生的視野,啟發他們的思維去理解新事物(Marsh,2008)。由於探究式教學法沒有設限、沒有公式、沒有標準答案,所以對學生創造力的培養有很大的幫助。此外,探究式教學法更可以發展共通能力和培養探究精神或思考習慣,令學生成為自我導向的獨立學習者(課程發展議會,2011)。

在新型冠狀病毒疫情停課期間,學生未能回校上課,因此課程加入了不少電子學習元素。運用電子學習的優點是可以令學習更有效率、更具成效、更有趣味,亦能照顧學生的不同學習需要。在適切

香港大學電子學習發展實驗室 | STEM 學習·新世代 ||

的學習環境下善用資訊科技,令學生更容易掌握所學,又可以在課餘時重溫,鞏固所學,增加學生 自行探究的機會。

#### 學習效能評估

## 計算正方形、長方形及多邊形面積

降落傘活動的前備知識包括認識長方形的面積 = 長×闊、正方形的面積 = 邊長×邊長、認識計算多邊形面積的分割法和填補法。

學生在觀看教育電視(面積)及 Zoom 網上教學後,需完成有關面積課題的課業。教師檢視有關課業後,可了解學生能否掌握及應用有關概念,再利用 Zoom 網上教學,講解並訂正學生的錯誤答案,以鞏固其有關知識。

## 製作 Micro:bit 計時裝置

教師利用 Zoom 網上教學,向學生講解如何製作 Micro:bit 計時裝置。在課堂中,學生需向教師展示如何把 Micro:bit 連接電腦或其他手提裝置,及如何使用程式碼。教師在 Zoom 網上教學期間,了解學生在實際操作時面對的困難,從中作出建議及協助。學生需利用完成編程的 Micro:bit 計時裝置進行測試,以檢視自己的裝置是否能運作。

# 製作降落傘

教師利用教學簡報展示如何製作降落傘,讓學生明白有關要求及限制,然後進行相關資料搜集,再利用工作紙去輔助設計降落傘形狀及計算傘面的面積,在家中安全地進行簡單測試,並填寫工作紙的測試紀錄。

教師檢視學生已完成的工作紙,了解學生如何設計降落傘及計算傘面的面積。教師跟據學生的測試結果,得知不同的設計方法及成果,再利用 Zoom 網上教學進行跟進及回饋,引導學生思考不同傘面的面積與降落傘下降時間的相互關係,讓學生檢視自己作品的製作成效,並修訂自己的初步設計。

學生修訂自己的初步設計後,除教師評鑑外,可進行自評及同儕互評。學生向同學展示自己修訂後的設計,然後自我檢討,其他同學亦可提出意見。教師在 Zoom 網上教學期間,可引導學生討論是甚麼因素(例如傘面形狀、大小等)影響降落傘的下降時間,以加強同儕之間的學習效能。

## 降落傘比賽

如順利復課,學校將進行班際降落傘比賽,各班學生分組進行初賽,各班優勝的首三個組別(共 12 組)進行決賽。教師在「降落傘下降時間」、「工作紙活動紀錄」和「學生參與度與投入度」三方面評分,共佔 20 分。初賽及決賽的評估方法如下:

降落傘下降時間(10分)	工作紙活動紀錄(5分)	學生參與度與投入度(5分)
降落傘下降時間(10分) 每組有兩次測試的投擲 每組有,以較佳成績為。 準。一位組員把降落。 從圖書館用紀錄降落。 一位組員再紀錄降的。 一位組員中的所需時間。 一條落傘從局數時間。 一條落傘從局長)的 5 個組別,可得分數獎勵: 一第三名可得 8 分 第三名可得 6 分	工作紙活動紀錄(5分) 每組均需完成工作紙活動 紀錄,並跟據以下標準得 分:  「工作紙的全部並與一方。在紙的明立,可有。在一方。在紙的別別,可得。1年代的別別,可得。1年代的內別,可得。1年代的內別,可得。1年代的內別,可得。1年代的內別,可以記錄則,可以記錄則,可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以	學生參與度與投入度(5分) 教師觀察學生的參與度與 投入度進行評分: • 全部組員均能一起分 工動,但是一型的 工動,可得5分 • 大股人 活動,可得5分 • 大股人 分別,可得3-4 分 少部分組員能參與及 投入部分組員能參與及 投入部分組員作。 分別,可得1-2 分名組員均未能參與及 投入活動,得0分
<ul><li>第四名可得4分</li><li>第五名可得2分</li></ul>	可得 1-2 分 <ul><li>◆ 缺交工作紙・得 0 分</li></ul>	

教師在帶領班際降落傘比賽期間,可從活動中觀察學生製作降落傘並進行測試的實際情況。於比賽完結後,學生可進行分享活動,講述在實際操作時遇到的困難,並思考解決及改進方法,同學亦可提出意見及建議,教師亦會提示學生參與和投入活動的重要性。

在活動的最後階段,教師可引導學生進行整體活動回顧。學生自我反思在整個課堂中有何改善之處, 分享自己曾經遇到的困難;同儕之間亦可進行互評,向同學作出建議,啟發思考與互補不足。教師 最後總結不同形狀的降落傘設計有何利弊,及解釋降落傘傘面面積與下降時間的相互關係。

#### 活動設計及安排

基於停課的關係,此教學設計部分課堂安排用 Zoom 網上教學教授,並邀請學生自己在家進行降落 傘的初步測試,部分課堂內容則留待復課後完成。

首先教師先安排學生在家中以網上的教育電視(面積)作為預習,了解計算面積的方法及基本概念,從節目中讓學生明白如何比較不規則圖形的大小,了解直接比較平面圖形面積的不同方法,並懂得如何利用方格紙量度和公式計算,從而認識正方形和長方形的面積公式。

然後,教師進行 Zoom 網上教學,讓學生進一步認識面積的概念、直接比較平面圖形的面積、認識及應用正方形及長方形面積的公式,並理解正方形、長方形及多邊形的面積計算與應用。

當學生具有前備知識後,降落傘設計活動正式開展。教師利用教學簡報讓學生了解整個活動背景及降落傘的原理。簡報中指出活動將以降落傘班際比賽作為最終目標,並選出能在「降落傘下降時間」(即降落傘從高處放下至著地之時間)最長、「工作紙活動紀錄」及「學生參與度與投入度」三方面總得分最高的組別為優勝者。簡報中的視訊短片(降落傘是如何煉成)會作為引旨,介紹降落傘發展的歷史背景和製作原理,讓學生明白傘面大小及形狀對增加空氣阻力的直接關係,觸發學生思考圖形面積及降落傘傘面設計的概念。同時,簡報中說明活動比賽要求及限制,指出設計目標為一個傘面大小介乎 3000-4000cm² 之平面圖形,配合學校提供之物資(膠枱布、綿繩、格仔膠片),設計出一個下降時間較長之降落傘。當中學生可根據設計要求,自行搜集資料,包括降落傘的形狀大小、科學原理、減慢下降速度方法等,從而改善傘面的設計。通過搜集資料,可培養學生自主學習的能力,教師扮演的僅是引導的角色,從發現問題、分析問題到最後解決問題都是學生自己完成。由於傘面的形狀不受限制,此開放式思考空間可培養學生的創造力。惟學生需利用已有知識證明自己傘面的而積符合規定,如直接計算、間接比較面積等。

此外,為了讓活動加強科技學習的元素,學生更需利用 Micro:bit 去設計計時裝置。教師向每位學生預先派發一塊 Micro:bit 板及有關配備。教師用 Zoom 網上教學讓學生掌握 Micro:bit 微型電腦硬體功能及連接方法。通過 Zoom 網上教學示範,着學生利用平板電腦 (或其他手提裝置),點選 Micro:bit JAVASCRIPT BLOCK EDITOR,把程式碼拖放組合,編寫 Micro:bit 計時裝置程式,並完成 Micro:bit 計時裝置。此計時裝置主要用作計算降落傘下降時間,讓學生更易掌握降落傘從高處放下至著地之時間。

配合上述的安排下,當完成 Micro:bit 計時裝置後,學生可以設計自己的降落傘傘面,計算傘面面積,然後製作降落傘,並在家中尋找合適位置(約兩米高)進行測試。學生須記錄著地時間,並可進行反覆測試,當中可按工作紙要求選擇修訂以下其中一項傘面的設計:

- 修改傘面形狀 (惟面積大小須相同)
- 修改傘面大小(惟傘面形狀須相同)

學生利用測試所得之數據,探究面積與下降時間之關係,並改良製作下降時間最長之降落傘。 最後,學生將所有作品帶回校進行班際比賽,並按照比賽要求,選出優勝者。

#### 教學反思

在整個降落傘活動中,由於停課關係,教師在教學上遇到不少困難。首先,教師需要使用 Zoom 進行網上教學,惟部分學生家中未有電腦設備,所以需使用家人的手提電話參與 Zoom 網上教學之課堂,但家人的手機未必可隨時被取用,加上屏幕較小,學生較難看到教學內容,影響了教學效果。另一方面,部分學生在遙距教學下,未有足夠的自律性每次準時參與課堂,而在職家長亦未能配合去監察及跟進子女的學習情況,所以學生的學習效果參差。

在電子器材方面,學生在家中未必有可以配合 Micro:bit 的設備,故部分學生未能順利編寫 Micro:bit 計時裝置程式,影響了他們的投入及參與度;另一方面,因不同學生家中有不同型號的手機、桌面電腦、平板電腦及軟件等,教師需用大量時間去講解不同的設備如何配合 Micro:bit,影響了教學效能;此外,教師在遙距教學下,未必能看到學生使用編程軟件的細節,學生亦未必有足夠電腦水平去理解到教師的指示,所以部分學生未能順利使用 Micro:bit 作計時裝置。

教師在教學時運用探究式教學法,希望學生能自主地發現問題、搜集資料、分析資料和歸納結論。 當教師運用 Zoom 作網上教學,部分較被動及內向的學生,未必習慣在網上進行討論和分享,使教 師和其他學生未能了解其實際情況,難以進行互動及回饋。

總括來說,降落傘課堂對大部分學生是一個寶貴的學習體驗,探究式學習使學生能動腦、動手、動口,提升了他們的探究及自學能力,亦給予了他們很有趣味的學習過程;另一方面,如整個教學過程均能在學校用常模方式去上課,定必能有更好的效果和更高的參與度,避免了部份學生因家庭支援不足而出現的問題。不過,教師在這特殊的遙距教學環境下,真的是「摸着石頭過河」,面對很多新挑戰。在不斷改良的教學過程中,自身亦獲益良多。長遠方面,如日後遙距教學需要常模化,我們必須多思考如何協助缺乏家庭支援的學生,使每一位學生都能在具備合適條件的環境下,有效而愉快地學習。

## 3.12 聖若翰天主教小學 - 專題研習:奇妙降落傘

學校	聖若翰天主教小學	
老師	黎浩賢主任、林永康老師、陳穎恩老師、馮嘉豪老師	
應用科目	常識	
年級	小四	
學習目標	1. 學生對空氣的科學課題表現好奇心和持續的興趣	
	2. 學生能於專題研習當中應用 micro:bit 編程	
運用了的電子教學設	教學平台: https://makecode.microbit.org/	
備或工具	設備:Micro:bit	

#### 課堂簡介

本教學設計是配合本校四年級常識科專題研習的主題內容, 四年級常識科的其中一個課題是空氣的探究,就本課題學生需要 認識空氣的特性及其在日常生活中的應用,學生在專題研習:奇 妙降落傘當中可觀察與空間有關的實驗結果,討論並嘗試作出解 釋,及欣賞利用空氣特性設計的降落傘,並嘗試解決日常生活問 題。

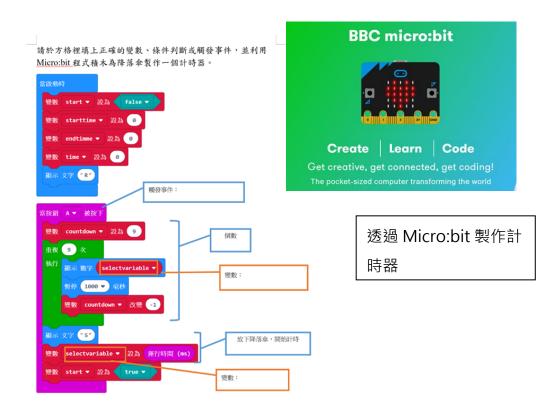


學生學習 micro:bit 編程後,把相關技能應用於專題研習當中,透過利用 micro:bit 編程製作一個計時器以紀錄降落傘著陸的時間,可增加專題研習的準確性和趣味性,培養學生對空氣的科學課題的好奇心和持續的興趣。

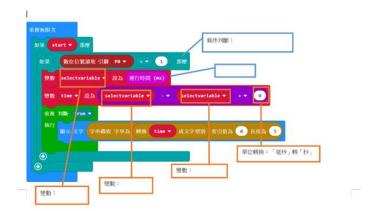
## 課堂內容

首先讓學生學習 micro:bit 是甚麼、micro:bit 的功用、以及如何實際應用。然後讓學生認識 micro:bit 編程的原理,透過免費網上教學平台: <a href="https://makecode.microbit.org/">https://makecode.microbit.org/</a> 讓學生按工作紙 的指引嘗試編寫程式。程式編寫完成後,先在模擬電子板觀察所編寫程式的效果,修改錯誤後,再 將程式下載到實體的 micro:bit 電子板,並嘗試動手將 micro:bit 電子板粘合在學生自製的降落傘之中。

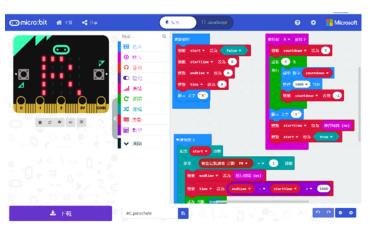
當降落傘製作完成後,著學生進行實驗,將降落傘由學校五樓垂直向下拋向操場,並記錄實驗結果。



請於方格裡填上正確的變數、條件判斷或觸發事件,並利用 Micro:bit 程式積水為降落傘製作 一個計時器。



配合 Micro:bit 編程· 學生透過工作紙記錄 正確的變數·條件判 斷或觸發事件



於教學平台編寫程 式,並在模擬電子板 觀察所編程式的效果 將程式下載到實體的 micro:bit 電子板·並嘗 試動手將 micro:bit 電子 板粘合在降落傘





於專題研習記錄收集 所得的數據

#### 學習成效

各組學生均能理解 micro:bit 的功用及編程的原理,因為有工作紙的指示,學生在程式編寫上大致順暢。反而當學生將程式下載到實體的 micro:bit 電子板後,嘗試動手將 micro:bit 電子板粘合在自製的降落傘之中時,遇到一些技術性的困難。

第一,要將 micro:bit 電子板安全地粘合在以紙杯或膠杯為主的自製降落傘之中並抵受多次由學校五樓垂直向下投擲向操場安全著陸並不容易。學生往往需要在每完成一次投擲並在進行下一次投擲之前的空檔為自製降落傘進行緊急維修。

第二,加入 micro:bit 電子板後,降落傘的重量有所增加,以至降落傘著陸的時間變得比較短,造成各組不同設計的降落傘之間所收集的數據差別不明顯。

雖然是次加入 micro:bit 未能顯著增加專題研習的準確性,但學生於活動中積極投入不斷進行改良及相關測試,大大增加是次專題研習的趣味性。

## 3.13 聖公會李兆強小學 - 設計思維 拒煙有法

學校	聖公會李兆強小學	
老師	李紹基主任、黃少鶯老師、李國浚老師、羅永璋老師、鄔麗芳	
	老師	
應用科目	常識科	
年級	小五	
學習目標	1. 學生認識設計思維步驟。	
	2. 學生能應用設計思維,多角度分析及解決生活問題。	
運用了的電子教學設	教學平台: Padlet	
備或工具	設備:iPad	

#### 課堂簡介

本教學設計是配合本校常識科五年級教科書其中有關吸煙的課題。學生初步認識不良習慣及其社會影響後,老師提供多元化的學習材料,深化學生對問題的認識。透過使用教學平台 Padlet,讓學生設身處地,代入問題中不同角色的想法。最後學生透過設計思維及合作學習教學活動,深入思考吸煙不同層面的禍害,並凝聚同學的力量,共同設法改善吸煙對生活的問題並加強宣傳拒煙。



## 學習效能評估

學生初步認識問題,並透過新聞及短片等途徑深化認識後,利用 Padlet 將研習的焦點集中於其中一個副題(持份者)上,並仔細分析該持份者對於吸煙問題的想法。

透過觀察討論成果,大多同學能對各持份者加深了解,建立同理心。

## 香港大學電子學習發展實驗室 | STEM 學習·新世代 ||

繼而由老師帶領同學選取一個持份者並幫助他解決問題。學生於自行定義問題、醞釀及製作原型的過程上,亦投入參加,踴躍發言。

最後各組同學以口頭匯報報告形式,展示解決問題的小發明或短劇。學生亦能以互評方式鞏固所學,選出最具說服力的方案。



短劇:對吸煙說不



小發明:過濾二手煙口罩



學生於 Padlet 代入 各持份者作討論

#### 活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

將設計思維五步曲的思考模式融入常識科的日常教學是我們最大的目標。我們想探討設計思維如何可以應用於日常教學中,而非一年一次的專題研習或科技模型等。學生們要熟悉創意解難、多角度分析,才能面對未來的挑戰。

設計思維中建立同理心的步驟是非常關鍵的一環。學生透過深入認識問題中不同持份者的觀點,能 代入角色,分析問題,而非根據標準答案解決問題。 經過今次的設計後,老師也更有信心能將設計思維五步曲有效地融入日常教學。亦計劃之後可以配合課題,每年邀請戒煙機構為五年級分享,令學生更能代入不同持份者的角色。

#### 教學反思

老師設計教學時,往往會擔心是否「教」得不夠,未能充分準備好學生。應用設計思維五步曲去設計教學過程時,老師也曾擔心學生自行定義問題時的支援會否不足,是否需要設下框架讓學生更容易地解決問題。但當老師見到學生們在定義問題及發表自己的小發明/短劇時充滿的熱誠,擔心及疑慮便一一釋除。

雖然學生對應用設計思維去解難的經驗不多,他們的熱誠讓老師體會到,當學生能跳出標準答案的框框,自行討論、定立問題及探討時,當中的自主、投入,往往能更有效地帶動學生的自主學習。

#### 附件:設計思維 拒煙有法 教案

課題	適用學習年級	小學5年級
----	--------	-------

#### 概要

青少年吸煙的成因有許多,部分青少年在好奇心驅使下抽了第一口煙;部分是憧憬成人的形象和地位,以吸煙來表示自己已經成熟;部分則受朋輩影響,希望以吸煙來得到認同。青少年一旦養成吸煙的習慣,對身體及身邊人均會帶來長遠的影響,因此必須從小教育,及早防預。本教案將透過設計思維教學活動,讓同學深入思考吸煙不同層面的禍害,並凝聚同學的力量,共同設法改善吸煙對生活的問題並加強宣傳拒煙。可以此活動取代 5B 課本 P.13 的活動「再做做」。

#### 學習目標

#### 學生能夠:

- 1. 透過設計思維改善生活的問題。
- 2. 透過多元化的學習材料,擴闊及深化學生的知識領域。
- 3. 培養學生:Ⅰ)主動學習的精神,Ⅱ)合作及團隊精神。
- 4. 讓同學了解吸煙不同層面的禍害,抵抗吸煙的誘惑。
- 5. 明白吸煙對社會有什麼影響。
- 6. 知道怎樣幫助吸煙人十戒煙。

建議課節	共2節;每節35分鐘	
學生課前	教師派發一篇有關吸煙的新聞報導,讓學生在家閱讀,並完成	
準備	「七何檢討法」工作紙。	



	當學生確定問題之後,鼓勵他們應用書本上的知識以解決	3. 醞釀
	問題(參考 5B 課本 P.8-14) · 同時亦鼓勵他們思考任何	
	有趣的點子。	✓問題本位學習
	讓學生記錄步驟	4. 製作原型
	生活實踐:	
	方法一:學生透過扮演無煙社區大使,向其他同學宣傳其	
	好處。	
	方法二:設計小發明,以減低吸食二手煙的機會。	
	方法三:設計小發明,以減低二手煙的排放量。	
鞏固階	以口頭匯報報告或展示成果	5. 測試
段	方法一:透過學生互評,選出其最具說服力的方案。	
	方法二:教師加以評鑑。	✔團體匯報
	完成活動後,教師派發自評工作紙。	
參考資	香港吸煙與健康委員會 https://www.smokefree.hk/	
料	防止青少年吸煙委員會: <u>http://www.ysp.org.hk/</u>	
	衛生署控煙辦公室:	
	http://www.tco.gov.hk/tc_chi/legislation/legislation_sa	
	<u>.html</u>	
	香港吸煙與健康委員會:	
	http://www.hku.hk/uhs/he/smoke/cosh-chi.htm	
	教育局德育及公民教育組「健康生活全面體」——防止	
	吸煙及吸食危害精神毒品:	
	http://cd1.edb.hkedcity.net/cd/mce/drugs/index.htm	

## 3.14 大角嘴天主教小學(海帆道) - 如何應用虛擬實境(VR)於中文科閱讀及寫作範疇

學校	大角嘴天主教小學(海帆道)	
老師	中文科:	
	楊健紅老師、葉雅婷老師、朱潔兒老師、廖寶華老師、	
	嚴仕梅老師、鄭琬螢老師、余文清主任	
	電腦科:	
	周子傑老師、黃宇詩老師、陳翠鳳主任	
應用科目	中文科(小四)、電腦科(小四至小六課後 AR/VR 編程班)	
年級	小四至小六	
學習目標	中文科:	
	1. 學生能借助虛擬實境技術 (VR),拓寬語文學習領	
	域,接觸個人生活圈子以外的事物,提升學習語文興	
	趣。	
	2. 學生能突破時空限制,「實地」深入觀察景物,提升細	
	緻描寫景物的能力。	
	電腦科課後 AR/VR 編程班:	
	1. 學生能認識虛擬實境(VR)的技術。	
	2. 學生能利用 CoSpaces Edu 軟件製作虛擬實境 (VR)	
	遊戲。	
	3. 學生能利用 360 相片及編程技術,製作虛擬實境	
	(VR)教材,供中文科科任應用於閱讀及寫作教學。	
運用了的電子教學設	虛擬實境製作平台:CoSpaces Edu	
備或工具	設備:手提電腦、360 相機、VR 眼鏡、	
	手提電話(用於 VR 眼鏡中)	

#### 課堂簡介

虛擬實景(VR)打破傳統教學模式的時地限制,為學生提供觀察平台,讓其彷如身歷其境,從而培養其觀察的靈敏度。中文科科任把 VR 技術應用在寫作教學上,引導學生從 VR 中獲取多樣的素材,豐富寫作內容,藉此提高學生細節描寫的能力。為了加強果效,科任先在閱讀課應用 VR 技術,加強學生對文本及當中的描寫技巧的理解,然後再遷移至寫作,做到讀寫結合。本活動亦配合本校跨學科課程發展。電腦科科



主任於課後設「AR/VR 編程班」,為校內尖子提供培訓,讓學生了解 VR 技術,亦期望學生於課程後期能製作 VR 教材,讓中文科科任可以運用於課堂中。

#### 小四中文科課堂

學生在閱讀課堂掌握步移寫景後,教師接著運用出版社的電子教材檢視他們在認知層面所掌握步移法知識。為了進一步鞏固學習重點,教師透過 VR 技術讓學生能跟隨作者的足跡「實地」遊覽金紫荊廣場。此舉不但能彌補他們生活經驗的不足,且能大大提升他們學習語文的興趣,更能讓他們自主地選擇自己喜歡的景物多作觀察和欣賞,使其更積極投入學習活動。總之,引入 VR 技術的閱讀課變得輕鬆、活潑、有趣。

完成閱讀重點能力訓練後,教師安排學生把習得的步移寫景手法應用在寫作上。那就是讓運用步移法描寫九龍公園的景色。教師讓學生架上 VR 眼鏡「親臨」公園,隨個人喜好自由選擇路線欣賞園內美景,並就個人揀選描寫的景物或景點,多作停留及進行細緻觀察,以獲取更多寫作素材。教師亦適時引導學生運用所學的觀察方法和描寫技巧。這不但能大大提升學生的寫作興趣,而當中的「真實的見聞」更有助他們對景物有更深刻印象,有利他們把景物細節描寫得更豐富。而九龍公園景色的 VR 片段更加入了其他多感官元素,如聽覺和一些動物資料的介紹,這些都較只單憑模糊印象或圖片來描寫優勝多了。

此外,能力稍遜學生所用的 VR 片段更會在不同的景點加上了一些字詞作提示,供學生自由選用,這能有效輔助他們細緻描寫景物。

#### 電腦科課後資優培訓班

至於電腦科方面,課堂初期主要讓學生認識虛擬實境(VR)的技術、利用 Cospaces Edu 軟件設計虛擬場景及為場景中的物件編寫程式,後期則引入 360 相片構建 Cospaces Edu360 環境。學生更進一步學以致用,協助處理小四中文科製作金紫荊廣場的 360 全境片段。

「AR/VR 編程班」之教學大綱設計如下:

#### 單元一:認識 AR/VR 技術

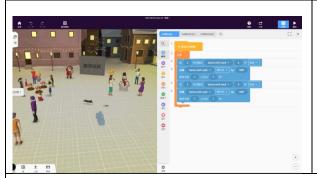
- 1. 讓學生親身試用 AR/VR 器材,並了解 AR/VR 技術的原理。
- 2. 介紹 CoSpaces Edu 軟件及基本編程概念。

單元二:利用 CoSpaces Edu 軟件設計虛擬場景



- 1. 教授學生加入虛擬場景。
- 2. 教授學生加入各種虛擬人物及物件。

單元三:為虛擬場景中的物件編寫程式

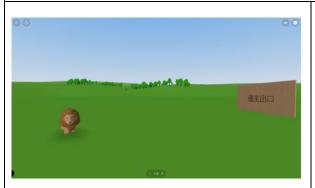


- 1. 引入 CoBlocks 編程方法。
- 2. 教授學生「If...Then...」、「For Loop」等程式運用,讓各種虛擬人物或物件可按指示移動。
- 3. 教授學生以程式編寫方法讓使用者能 轉換場景。





(例子:使用者按下「離開城鎮」文字面板,便能轉換到另一場景。)



註:此時,學生應能製作出簡單的問答遊戲或逃生遊戲等小遊戲。

單元四:以真實 360 相片構建 CoSpaces Edu360 環境



學生初步掌握各種製作 VR 遊戲的基本技巧後,教師引入 360 相片的製作方法。

- 1. 教授學生使用 360 相機的拍攝技巧。
- 2. 教授學生利用軟件把相片轉換成所需的 360 相片
- 3. 教授學生把 360 相片上載到 CoSpaces Edu 作為 360 環境。





單元五:於360環境加入虛擬物件並編寫程式





- 1. 引導學生運用已學會的 VR 製作技巧,於 360 環境中加入虛擬物件,並編寫程式以控制各項物件的動態行為。
- 2. 教授學生為場景加上背景音樂·以及運用編程技巧·在不同事件發生時播放出所需的音效。





#### 學習效能評估

電腦科科任於受新型冠狀病毒疫情影響停課期間,善用資訊科技遙距指導培訓班學生,指引學生嘗試製作《金紫荊和金蓮花》一課的 VR 場景。及後,四年級學生可於中文課運用培訓班學生的 VR 作品去觀察課文中所描述的各種景物,讓四年級學生加強對文本的理解,更具學習效能。

#### 學以致用 - 配合中文科的課堂

教師給予學生 6 張金紫荊廣場的 360 相片,要求學生完成 VR 場景設置,該習作基本必須達到以下兩項要求:

- 必須包含6個場景·而該6個場景必須按下列指示順序排列:
   會展新翼大樓(01.jpg)>>> 金紫荊廣場(02.jpg)>>> 回歸紀念碑(03.jpg)>>> 弧形海濱走廊(04.jpg)>>> 兩根旗杆(05.jpg)>>> 金紫荊銅雕(06.jpg)
- 2. 使用者能夠按以上的次序,通過點擊文字面板等方法,從第一個場景走到第六個場景。 景。













學生作品 - 金紫荊廣場





學生的作品各具特色,有些以簡單樸素為主,有些則加入一些虛擬人物作為導遊的角色,有些更於每個景點以彈出的文字方塊圖文並茂地作出介紹。







由於停課關係,中文科科任須待復課後才能實踐課堂的設計,而科任會透過量性和質性兩方面蒐集顯證,以評估 VR 在中文科應用所帶來的效益:

- 1. 量性效能評估方面:透過問卷就拓寬語文學習領域和提升學生的學習興趣兩方面蒐集教師和學生的意見。80%或以上表示同意,即表示 VR 教學已能達到上述目標。
- 2. 質性效能評估方面:教師會從「能選取不同場景加以描寫」、「能運用細節描寫呈現景物」和「能運用多角度描寫呈現景物」三個準則,以本篇步移寫作,和之前一篇定點寫作做比較。60%學生在上述三方面寫得更豐富的,即表示學生能透過 VR 教學,把景物描寫得更細膩,達到 VR 教學的目標。

#### 活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

本校嘗試把 VR 技術結合中文科閱讀教學和寫作教學,讓學生由最初跟隨作者腳步觀光,體驗 VR 技術的神奇果效;再過渡至借助 VR 技術,由自己作主導,設計路線和選取不同景物作細緻描寫。整個過程乃循序漸進的,讓學生由認識、體驗和運用 VR 技術於中文學習中。學生不再是單向地接收知識,他們的學習變得更自主;教師也從傳統的知識傳遞者,轉變為引導者,負責引領學生探索知識,啟發他們的學習動機。這樣學生會樂於投入學習活動,且變得更積極主動。

是次活動為本校學生初次接觸 VR 技術。一般而言,小學階段的學生的自控能力較弱,部分學生或會沉醉於 VR 場景當中,忽略了本身的學習重點。VR 技術固然提升學生的學習興趣,但是教師亦要指引學生完成學習重點,如以工作紙引導學生摘錄觀察所得,成為寫作素材;不時提醒學生把握寫作時間等。這樣才能增加學習果效。此外,本校屬大班編制,師生比例較大,因此建議技術支援人員能在課室協助,支援電腦問題,令學生在使用 VR 眼鏡觀看 VR 場景時會更順暢。

電腦科課後 AR/VR 編程班屬可持續發展項目,參加學生可繼續配合中文科製作不同 VR 教材,如高小的古詩文學習,或為不同科目製作所需的 VR 材料。學生既能學以致用,又可為校內師生作出貢獻,從而提升個人的成就感和優越感。

## 教學反思

VR 技術在中文科的應用不但能加深教師對 VR 技術的認識,且能啟發教師的教學思維及拓寬視野,使他們在專業成長方面得以持續發展,有助學校營造整體的學習文化,提升教與學的質素。而參與教師把習得的知識跟其他科任老師分享,使他們也能多了解 VR 技術之餘,亦能為日後其他級別應用相關技術作好準備。

教師在學生運用步移寫作前,透過不同的單元學習,刻意讓學生掌握不同的觀察方法和描寫 技巧。當學生具備一定的描寫能力後,實感強的 VR 影片便能夠成為一種有效的輔助工具,因為它 能為學生創設場景,構建觀察,提供豐富的寫作素材,彌補他們生活經驗的不足,深化學生對景物 的描寫。

本校期望將來有更多機會應用 VR 技術。如高小年級學習中文科古詩文可借助 VR 技術創造全新的學習場景,讓學生不但能沉浸古詩文的秀麗山水景中,更能體會古人詩詞歌賦背後的情懷,甚至能一洗學生心中學習古詩文的沉悶印象,達到提升學生的學習興趣和拓寬課堂知識的廣度與深度的效果。

透過是次與香港大學的合作,本校電腦科教師能透過一系列的工作坊,學會各種 VR 製作技巧及編程技術,教師亦能透過共同備課及觀課等活動,提升教授 VR 編程的教學效能,並藉此擴闊眼界,認識最新的 VR 科技與創新的教學法。

事實上,活動實踐的背後,不論是教師,還是香港大學的專業人員都投放不少心力,如定期會議、外出拍攝影片及選片、製作不同類型的輔助教材,以至撰寫報告等,需要不少時間。最後, 感謝校方的支持,校長每次都列席會議,並提供專業意見,以及感謝香港大學電機電子工程系電子 學習計劃發展實驗室專業團隊的協助和配合,致使計劃活動能順利完成。





## 3.15 香港基督教服務處培愛學校 - 「智能家居」清潔機械人設計

學校	香港基督教服務處培愛學校
老師	李凱玲主任、黎君老師、周柏堅老師、張嘉昌老師、余震東老師
應用科目	電腦科
年級	小五、中一、中二
學習目標	1.發展學生的探究能力,並提升解難能力,加強協作精神
	2.培養學生學習興趣,以及發展學生的創新思維
	3.透過製作 mBot 清潔機械人,認識並學習編程,以深化至智能
	城市的應用
運用了的電子教學設	mBot 編程機械人、iPad、M 部落-遊戲化學習圖形化編程 app
備或工具	



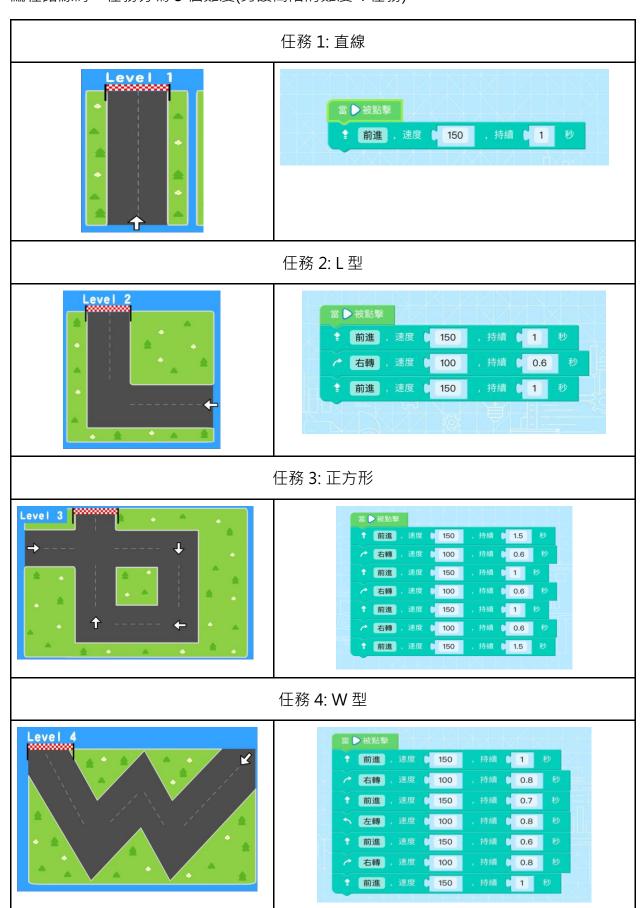
## 課堂簡介

- 1. 透過以「智能家居」清潔機械人設計活動,讓肢體傷殘學生能從多角度去思考自身的需要,從而 選擇合適的配件,去解決自身的問題,或是想解決的問題。
- 2. 透過每班 4 節課(每節 30 分鐘)的活動,透過手腦並用,培養學生對科技的好奇心和學習動機。活動過程中,加強學生對周遭環境包括自然環境、人類科學和科技世界的認識,從而讓學生創造 STEM 教育的學習經歷。
- 3. 透過製作 mBot 清潔機械人,認識及學習編程,再延伸至智能家居的應用。透過分組合作及匯報,加強學生與同儕的協作精神。
- 4. 在設計編程路線時,分為 3 個難度(另設高階的難度 4),以照顧學生的學習多樣性,讓學生能完成任務。

## 活動流程:

階段	內容
階段 1: 同理心	認識智能城市 https://www.youtube.com/watch?v=EzCVpaEb0kQ 引起動機問題:     1. 你們家多久會打掃一次? 會否很麻煩?     2. 有沒有試過被小物件弄傷/絆倒?     3. 會否有一些更方便/容易的方法解決上述問題? mBot 概覽 https://www.youtube.com/watch?v=ZNcebanW_pQ 掃地機器人 https://www.youtube.com/watch?v=aa3R15eWohk
階段 2: 定義問題	幫助學生從多角度思考·了解自身的需要·從而選擇合適的配件去解決自身的問題/想解決的問題
階段 3: 醞釀	教師準備不同的配件讓學生自由選擇 (同時也歡迎學生自行準備)
階段 4: 製作原型	學習使用 mBot         1. 基本操作         2. 條件語句         3. 重覆語句         4. 超聲波感應         學生自行選擇配件         共 3 個難度取向         1. 編寫既定路線(hard code)         2. 全自動行走(使用超聲波感應器)
階段 5: 測試	學生測試原型·修改並再測試 目標:了解編程中除錯的重要性, 完成作品
階段 6: 匯報	跨班別學生進行匯報,進行成果分享。

## 編程路線時,任務分為 3 個難度(另設高階的難度 4 任務)



## 學習效能評估

- 1. 透過有關活動,強調動手做,讓學生能親身經驗,增加學習經驗。在學生發現問題時,同儕間能 共同克服困難,也能彼此支援。
- 2. 由於在設計編程路線時,已分為 3-4 個難度,讓能力稍遜的學生也能完成任務,獲得成功感。有關設計亦能加強學生的編程能力。部分首次接觸 mBot M 部落-遊戲化學習圖形化編程的學生也能順利完成編程。
- 3. 在活動過程中,個別學生受肌能限制,未能親自進行 mBot 測試。但同組組員能主動協助,有效發揮協作精神。
- 4. 在整個活動中,學生的表現投入,能主動完成各項任務。 個別能力稍遜學生,也由開始時的被動,變成能投入參與,有明顯的進步。

## 活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

- 1.有關智能家居概念, 能突破學生的自身肌能限制。日後會深化有關的智能家居設計活動, 以鼓勵 學生更主動學習。
- 2. 在強調動手做,讓學生能親身經驗的情況下,學生能主動參與。期望持續發展 STEM 教育活動, 讓學生發展探究能力,提升解難能力。

#### 教學反思

- 1.是次活動以匯報作為總結,甚少時間用於自評部份。建議日後可安排自評問卷,讓教師幫助學生 進行學習回饋和反思。
- 2. 建議日後可安排學生更多的網上學習材料,以鼓勵學生作事前準備,加強自學精神。

## 活動回顧



分工合作,齊齊動手做



重覆測試,不斷修正



發揮創意思維



完成匯報,分享成果

## 3.16 聖母無玷聖心書院 - 尋找最「勁」的 AAA 電池

學校	聖母無玷聖心書院	
老師	李詠乾老師、任家毅老師、沈振賢老師、黃莉老師、龍信華老師	
應用科目	電腦科,綜合科學科	
年級	中二	
學習目標	1. 透過序列通訊將數據由 micro:bit 傳送至電腦	
	2. 利用 micro:bit 及試算表軟件作為資料記錄器	
	3. 利用試算表軟件將數據以折線圖演示	
運用了的電子教學設	教學平台: Microsoft Excel, MakeCode Editor	
備或工具	設備: micro:bit	
	資料記錄平台: Tera Term	

## 課堂簡介

本教學設計是延伸綜合科學科主題 - 「電壓及電路」的學習。學生於學習基本編程及試算表技巧後,將技巧運用於科學探究上,測試不同品牌的 AAA 電池的使用時間,並將結果以折線圖演示。

## 課堂內容

## 測試所需材料

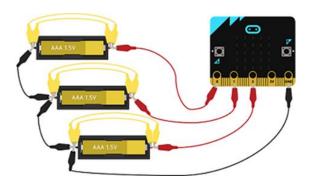
- 1. micro:bit 電路版 1 塊
- 2. micro:bit AAA 電池盒 3 個 (如只測試 2 個品牌,則只需 2 個電池盒)
- 3. AAA 電池 3 粒 (如只測試 2 個品牌,則只需 2 粒電池)
- 4. 雙頭彈簧線夾 (鱷魚夾) 12 條 (如只測試 2 個品牌,則只需 8 條)



## 教學流程

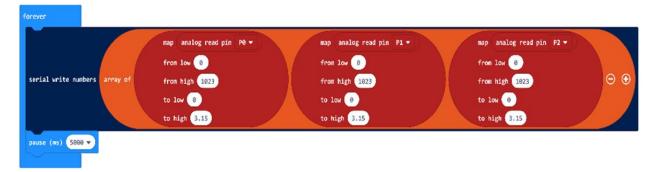
時間	活動內容
5 分鐘	回顧科學科「電壓及電路」的概念
10 分鐘	活動 1: 實體連接
	學生分組(2 人 1 組)利用雙頭彈簧線夾將 3 個品牌的電池及 micro:bit 電路
	版連接。micro:bit 電路版則另外與電腦連接。
30 分鐘	活動 2:編程及收集數據
	每組學生編寫 micro:bit 上使用的程式、設定資料紀錄器及收集每粒電池的
	電壓數據。
10 分鐘	活動 3:製作折線圖
	每組學生以收集的數據製作折線圖,顯示各品牌電池的使用時間。
15 分鐘	活動 4:分析及匯報結果
	毎組學生以折線圖分析測試結果・並向其他同學匯報。

## 連接圖

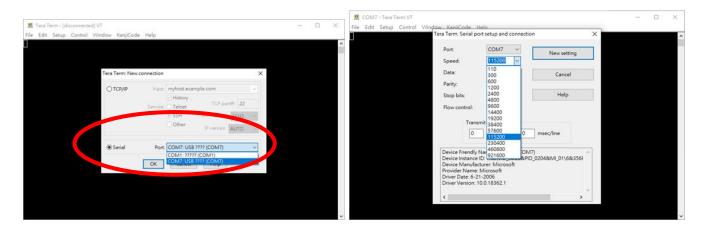


## 編程

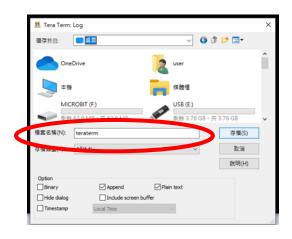




## 設定 Tera Term 資料紀錄器



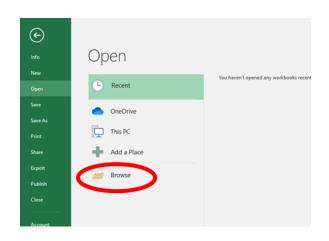
1. 選擇 "序列 Serial" 及選擇所需串列埠。 2. 將串列埠速度改成 "115200"

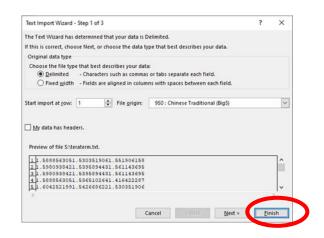


3. 選擇數據的儲存位置

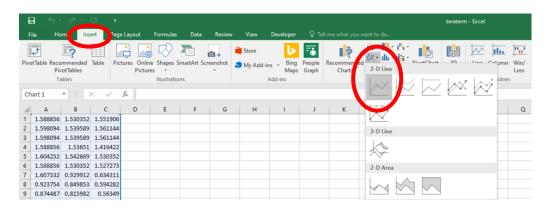
## 繪製折線圖

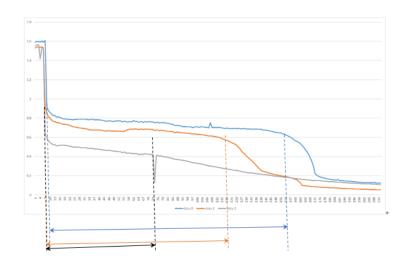
1. 匯入儲存的數據。





2. 選擇 3 個品牌電池的數據製作折線圖





## 學習效能評估

## 評估目標:

- 學生能否運用編程技巧編寫收集電池數據的程式
- 學生能否使用試算表程式製作折線圖

## 評估方法:

- 學生編寫程式的完成度
- 學生製作的折線圖的正確程度

## 活動設計的創新程度及持續性

此活動能將學生於綜合科學科所學習的知識應用到電腦科的學習上,有效提升學生學習此兩個科目的興趣,同時,活動能促進學生的跨學科學習,讓他們明白知識的應用並不局限於同一學科之內。

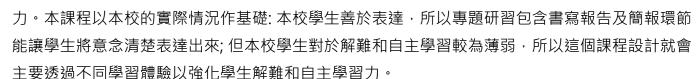
## 3.17 香港真光書院 - 一次 STEAM 的自主學習之旅

學校	香港真光書院
老師	朱嘉添副校長、孫成威老師、黃溢聲老師
應用科目	電腦科及 STEAM 科目
年級	中二級
學習目標	配合校本情況而作出課程規劃
	課程設計主要配合現在電腦科的課程內容·運用計算思維教
	學以提升學生解難能力,同時亦透過專題研習以提升學生自
	學能力。本課程以本校的實際情況作基礎: 本校學生善於表
	達,所以專題研習包含書寫報告及簡報環節能讓學生將意念
	清楚表達出來; 但本校學生對於解難和自主學習較為薄弱,
	所以這個課程設計就會主要透過不同學習體驗以強化學生解
	難和自主學習力。
運用了的電子教學設	micro:bit, google classroom, edupuzzle, MagiCube Una
備或工具	Platform, ZOOM

## 1. 活動設計內容:

- 1. 學習範疇: 主要分兩大教學範疇:
- i. 計算思維訓練 (上學期)
- ii. STEAM 專題研習 (下學期)
- 2. 教學目標: 配合校本情況而作出課程規劃

課程設計主要配合現在電腦科的課程內容,運用計算思維教學以提升學生解難能力,同時亦透過專題研習以提升學生自學能



3. 年級及科目: 中二級電腦科及 STEAM 科目

本課程主要透過電腦科的課堂進行。主要編程概念與工程設計流程的實作都會在課堂中進行。而其他 STEAM 科目的老師則會以導師的身份去協助學生建構專題內容及跟進學生的專題進展 (因為疫情的關係,現在的教學都由電腦科老師負責,待復課後才由其他 STEAM 老師接棒)。



## 4. 教學過程(計算思維課堂):

i. 知識: 計算思維訓練

學生於上學期透過約十個課節去學習計算思維的不同概念,並運用 Microbit 作為學習計算思維的工具。學生使用 MakeCode 平台編寫程式,並將程式下載到 Microbit 上觀察效果及測試。每一課節包含與學生日常生活有關的例子(例如節能燈,計步器等)作引導,並設置不同難度與形式的練習。(補充資料見附錄 a)

以下是計算思維課程內的各單元:

Flashing micro:bit · Automated Device · micro: bit Sensors · Conditional Statements · A pedometer · Use of Variables · A better design.

## ii. 教學法: 提問, 討論與回饋

教學以筆記作學習基礎。她們能依自己的能力, 跟據筆記的內容去實習,並在電腦上嘗試。老師就會從旁與學生討論,或將學生所編寫的程式(不論正確與否)在班上展示,並與學生以問答的方式作討論。這個方式的好處是用不同學生答案去激發學生的思考,因為



圖片 1 老師與學生討論不同程式的寫法

我們相信解難不是只有單一的方法,反而了解同學的解難過程更為重要。

## iii. 教學設計: 自主學習及鷹架設計

Add one more level of brightness to the lamp. Write your co

每堂課的設計以小任務為基礎,讓學生先完成簡單以及單一概念的任務,進而才完成整課的大任務或一些開放式題目。這種方法讓能力不同的學生都可以參與,而且學生可以跟着自己的步伐學習,讓老師騰開更多時間幫助有需要的同學。因為學生可透過筆記及工作紙,閱讀當中的概念及指引後,就應該能夠完成小任務。



#### Mission 2 – If then else

Can we use if-then-else instead of if-then commands in Mission 1?

Use if-then-else instead of if-then commands, rewrite the code in 1:

## iv. 學習工具: Microbit 及 MakeCode 平台

我們認為學習計算思維可透過一些工具去促進學習,令學生較易產生興趣及不會流於理論。 Microbit 及 MakeCode 平台正達到以上的條件。因為 Microbit 程式設計除了提供一個相對簡易的編程介面外,還能夠延伸至專題研習,所以本課程就是以 Microbit 的程式編寫及產品製作整合而成。

## 5. 教學過程(STEAM 專題研習):

## i. 知識: 工程設計流程(Engineering Design Process)

下學期的課程則以智能家居作為主題的專題研習作主導。原因是學生會較易了解家居環境的問題,亦因為疫情關係,學生亦容易在家庭環境中找到與疫情有關的資訊。專我們以工程設計流程作框架: Ask->Imagine->Plan->Create->Improve (補充資料見附錄 b)

工程設計流程是整個專題研習的學習重心。整個教學以體驗式學習的方式作為教學模式。因為工程設計流程整合了解決問題的不同步驟,如果我們只是將每一個步驟的概念及做法運用簡單直向的講授模式傳遞,學生的學習就會變得片面,更不能將這些概念應用在專題研習上。因此我們以「做中學」的方式,令學生體驗整個流程的每一個階段,例如學生在 Imagine 的階段中就要學會設法用天馬行空的方式想像不同的解決方案。經過這個活動後,他們才會明白解決方案是不會簡易地便想出來的。另一方面,在 Plan 的階段上他們亦需要為他們的解決方案思考可行性,所以他們必須要有一個真實意義的例子(就是自己在上一階段所想到的解決方案),而運用不同工具作思考及分析,才能找到切實可行的解決方法。

## ii. 教學法: 自主學習

老師在專題研習開始時,運用直播課堂向學生解釋專題研習的重點及預期,同時引入不同類型的例子啟發學生思考。這就成為起動自主學習的第一步,讓學生在開展自主學習前,先確定自己的學習目標:要在熟悉的家庭環境中設計一個解決家居問題的 STEAM 方案。

同時,整個專題研習重視的是學生的思考過程,而不是單獨離散的知識,所以學生在每個階段提交的設計都會經老師回饋,然後讓學生修正。例如學生最初未必能了解怎樣運用一些智能工具去解決家中的問題,老師了解後就會給予回饋及指導,再由學生在下一階段修正。另外,專題研習的內容亦是根據學生的喜好及對身邊的觀察而作出開展,這亦為自主學習定下良好的佈局,讓學生從資料蒐集,解決方案,分析,實踐與測試等一直探索,直至完成專題為止。研習提供多種解答方式,學生才能產生各種想法,從而創造出一個有利學生建構知識的環境。(節錄自成長性思維學習指南)

1. Brainstorming:	
Think about the problem you want to s	olve.
A. Where do you want to improve?	B. Who do you want to help?
□ Living Room	□ Baby
□ Bedroom	☐ You (Youth)
□ Toilet	□ Parent (Adult)
□ Kitchen	□ Elderly
□ Public Housing	☐ Or any specific person:
□ Subdivided flat	
Others:	
C. Why do you want to improve?	
e.g. There is hygiene problem due to impr	oper storage of used masks at my home.
1	

	Which solution is better?	Reason
Materials	Solution 1	
	Solution 2	
Technical	Solution 1	
difficulties	Solution 2	
Time	Solution 1	
	Solution 2	
Which solut	ion would you choose? So	lution One □ Solution Two□
t is because		

圖片 2 學生在 Plan 階段要分析解決方案

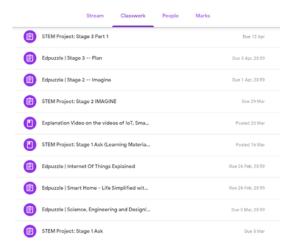
圖片 3 學生在 Ask 階段能按自己的觀察而開展

#### iii. 運用多元化電子工具以促進教學

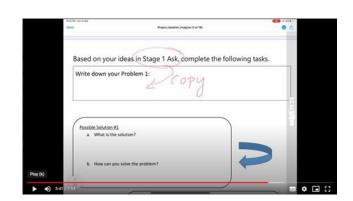
因為疫情關係,整個專題研習的教學必須從新編排,因此教學方法由課堂內的面對面講授轉變成通過電子工具的方式學習。我們運用的電子工具有三大類:

- Google Classroom 電子平台
- 自製短片或網上其他短片(Edupuzzle)
- 直播課堂 (ZOOM)

Google Classroom 平台是整個專題研習的教學中心。老師會根據課程規劃,定時發放設計流程中的不同階段的工作紙,學生就可以透過平台下載工作紙及開展他們的專題研習。老師亦可以在這個平台上批改及審閱學生的工作紙,並給予回饋。老師亦可以在平台上了解學生的繳交及學習情況,同時,平台亦統整了學生的學習過程,因為當專題研習開展至兩三個月後,師生仍可以在平台上隨時查閱之前的工作紙。



圖片 4 Google Classroom 上的各階段安排



圖片 5 老師拍攝教學短片

短片亦分兩種模式,一種是由老師拍的短片,主要講解工作紙的做法。學生可在任何時間重播短片以了解當中的概念。這運用到翻轉課室的概念,以學生需求為導向,將授課內容在非同步的時間傳達出去。(節錄自翻轉教室) 另一種短片是從網上找來的一些資訊,作用是增加學生的興趣與了解。例如,智慧城市是什麼? 物聯網是怎樣的? Ask 階段是如何在日常中找到問題? 等等,這些課題都需要一些額外資訊讓學生去認識。除此之外,我們會運用 Edupuzzle 平台與短片整合,從而讓學生可以一邊看短片,一邊回答老師問題,讓老師更加清楚學生的學習情況。

直播課堂主要作為一種即時傳播或教授學生概念的一個途徑,直播亦可以與學生增強互動,了解學生學習情況的方法。我們主要運用直播課堂處理以下課題: (補充資料見附錄 c)

課堂主題	時間	原因
講解專題研習 的大綱	專題研習開始前	讓留在家中的學生對專題研習產生興趣及了解,明白研習的要求
回顧及重溫	學生已完最初三個階 段(Ask·Imagine· Plan)	老師展示學生作品及運用互動形式講解學生在最 初三個階段中的學習情況,糾正學生的學習難點 及錯誤觀念

## 2. 評估方面

本課程的評估目標主要是透過評估去改善學與教,而「學教評」的循環是不斷發生。教學工作紙的設計一方面源於最初課程規劃的框架,另一方面亦會因老師在每課完結時對學生學習的觀察而有所微調,所以教學內容會因學生的學習而改變及變得更適切。

#### a. 評估的方法及工具

老師透過以下工具進行促進學習的評估

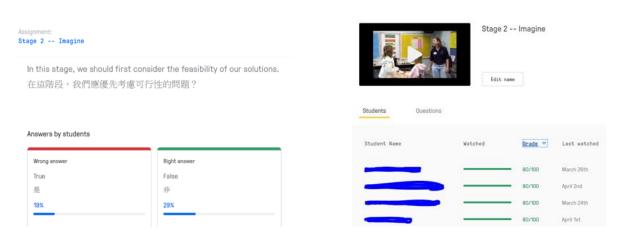
- i. 課堂上老師的觀察,提問與回應
- ii. 學生繳交的紙本或電子課業

老師將促進學習的評估融入於學習過程中,讓學生了解目前的學習狀況,專題設計的進度以及她們必須達到的目標等(節錄自成長性思維學習指南),而老師亦會修改之後的教學內容,例如給予個別學生評語及支援,調整工作紙,拍攝回饋短片等。還有,我們亦會運用期終測考作為總結性的評估,從而讓老師能以一個較為統整及全面的方法去了解學生的學習。

## b. 評估的分析和結果

我們會從促進學習的評估中得來的結果,透過共同備課去分析學生的強弱項,從而改進下一課的編排。而作為總結性評估的期終測考的結果,就會供老師作全面的分析以進行檢討。

特別值得一提的是我們透過短片及 Edupuzzle 平台作為一個教學及評估的工具。因為這個平台可以加入不同的小題目去測試學生對短片的理解,而老師就能用學生回答的數據作進一步分析。舉例來說,其中一個短片是關於工程設計流程的 Imagine 階段。我們從學生回答的數據中得知,她們以為這階段只接受一至兩個可實行的方案,但這是錯誤的觀念,因為在這個階段是接受天馬行空的意念,才能擴闊解決問題的方法。因此我們發現這個問題後,就在之後的直播課堂上向學生重新解說這個概念。



圖片 6 老師可以在 Edupuzzle 上了解個別題目的作答情況 圖片 7 學生的表現在 Edupuzzle 上一目了然

#### 3. 活動設計的創新程度, 持續性及具普及意義

## a. 創新與靈活性

因為疫情的關係,我們敢於創新及拋開固有思想,嘗試使用電子工具以進行網上專題研習。而當中我們包括了運用短片,電子平台 Google Classroom 及直播課堂去實踐。當然電子學習並不能完全取代面授及課堂學習,但我們透過以上三種的工具的整合,仍能讓學生在停課期間依據自己的進度及感興趣的題目而作出研習及探究。

除此以外,我們亦將專題的主題由智能家居,延伸至防疫等個人衛生等主題。我們並不認為偏離學生現實的大白象課題會令學生產生學習興趣,反而借助疫情可作為一個活生生的例子,讓學生更能以真實環境的問題作出探究。因此我們亦教導學生如何運用 STEAM 方式去解決疫情下的衛生及健康問題。這更顯得我們設計的課程充滿靈活性。

## b. 持續性及具普及意義

我們在這個課程的設計上是以可持續性及可供將來發展為規劃方向。因此,我們建立了一整套筆 記及練習,網上短片等教學材料,這些材料都經過實施與驗證,可在將來的課程加以改良及運 用。除此以外,本課程除了在課程及教學層面作出發展之外,老師的專業發展亦是很重要的一 環,因為每兩星期的共同備課,觀課議課等環節已成為常態,而老師對於這些專業交流亦越見活 躍及願意付出更多的貢獻,可見在老師層面的發展是有啟發及持續性的。

c. 設計應用於其他課題或學科活動的可行性

這個活動除了在電腦科實行的話,亦可以轉移到的就是其他的 STEAM 學科,因為自主學習及鷹 架教學是非常適合數理科作探究活動。

#### 4. 教學反思分享

在知識層面上,老師透過課程設計掌握到程式編寫以及計算思維的教學方法,例如迴圈,條件,變 數,測試除錯及改進等等。另外,老師在專題研習的教學設計上更大開眼界,因為我們要學習除電 腦技術以外的一些軟知識,例如工程設計流程中的各個步驟。

另一方面,老師運用多元的教學法(自主學習,提問與回饋,做中學等)實施這個課程,當中雖然充 滿挑戰及困難,但當看到學生的投入與積極參與,更令我們堅信這些以學生為中心的教學是值得 的。加上疫情的出現,老師們仍然在僅有的空間上以不同的電子工具進行專題研習,讓學生在這個 艱難的時刻仍能保持自學自主的學習態度,確實令人鼓舞。

#### Mission 3a - Firework Show

What is the best fireworks show you have ever seen?

(Firework Example: https://www.youtube.com/en



Play a firework show animation on the LED matrix of micro:bit





圖片 8 煙花表演的程式編寫練習

#### a. 克服教學困難的地方

我們本來已預計教授學生計算思維概念以及能夠運用 Microbit 寫出程式並不是易事,不過,實施 時遇到的最大困難並不是此部份,反而是在一些細微的教學環節。例如,學生要將程式下載以及複 製到 Microbit 上原來會出現很大的困難,因為他們習慣使用手機界面,而對於桌面電腦中的不少

基本操作都不太掌握。因此,這啟發我們在課程設計時不僅要留意教學內容,更要著重教學實施時的細節,所以我們在之後的教學設計時特別在工作紙上寫清楚一些細節,甚或拍攝短片以協助學生掌握。

#### b. 教師建構學習群組

今年中二級的三位負責老師組成了一個學習群組,透過共備的時間以及 WhatsApp,交流教學設計及教學時觀察到的學生學習困難,而且,我們所準備的工作紙及短片等都會經過互相協作及點評,再作出專業交流後才會給予學生。此外,我們還會透過觀課及議課以改進教學反思。(補充資料見附錄 d) 這些專業交流活動提升了老師施教的信心以及擴闊對教育的視野。

## c. 從評估分析建議改良方案

雖然整個課程設計都是摸着石頭過河,但每一課堂的設計都基於老師的專業判斷及學生在課堂學習的情況而成的。雖然我們已定下教學大綱,但教學材料及鋪排都是根據學生學習表現而加以調整,例如老師在練習中發現學生並不太理解 Nested If 的概念,我們就會在之後的練習或筆記中加入類似的練習及例子,讓學生可以重溫及作補救教學。除此以外,我們在專題研習課程中更會先了解學生的智能家居設計,才決定在之後的課堂中加入哪些感應器作為程式編寫教學。

#### 5. 附錄及參考資料:

a. 以學生常見例子(計步器)作為程式編寫的學習內容

#### Mission 2 - A simple pedometer

Pedometer is the device to measure the movement of your body. The pedometer can count how many steps you walk automatically.

Modify the code in Mission 1, instead of counting the steps manually. Write your code on Page 6.

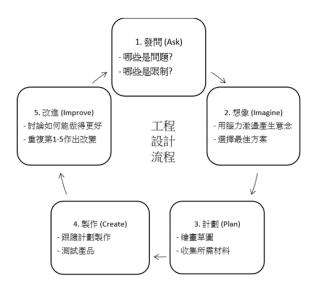
Hint: You need to use **ONE** of the following blocks.







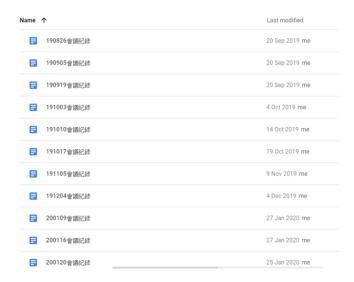
## b. 工程設計流程



## c. 老師運用直播課堂講解學生的設計



## d. 教師透過恒常的共同備課作專業交流



## e. 參考書目

- 成長性思維學習指南(The Growth Mindset Coach)
  - 安妮・布魯克及希瑟・韓德利著
  - 王素蓮譯
- 翻轉教室: 激發學生有效學習的行動方案 (Flip Your Classroom: Reach Every Student In Every Class Every Day)
  - 強納林・柏格曼及艾倫・山姆著
  - 黃瑋琳譯
- f. 有關相片, 短片, 課堂錄影, 教案及工作紙, 可參考

https://drive.google.com/drive/folders/1PSvS\_vNPes\_pVc\_NFRbnVWZ8fthAGfy5?usp=sharing

- 計算思維教學:包括所有筆記及工作紙
- 專題研習:包括所有筆記,工作紙及教案
- 課堂圖片及錄影

## 3.18 迦密柏雨中學 - 中一至中三級及課外 STEM 教學設計

學校	迦密柏雨中學
老師	黃偉雄老師、劉梓謙老師、甄碩翔老師
應用科目	資訊及科技(ICT)
年級	中一至中三級及課外活動
學習目標	中一至中二
	1. 學生能掌握及了解基本編寫程式技巧
	2. 學生能透過電腦知識和技巧,可以達至自主學習
	中三
	1. 學生認識手機應用程式的流程
	2. 學生利用 App Inventor 2 設計應用程式
	課外活動
	參與 AI team 的學生透過參加不同的比賽自主解決問題及掌握相關
	技術
將運用的電子教學設	中一及中二教學平台
備或工具	Scratch / M-block and Make-block sensor

中三

App Inventor 2 / 安卓手機

課外活動

Arduino / mBot / makeblock 感應器等等

## 課堂/活動鋪排

希望透過 stem 跳出刻版式教育模式,生活化去培育學生的創意思維解決困難。中一同學則利用遊戲形式以 m-block 機械車,透過電腦程式輸入數據,使機械車達至走出自己理想中的跑道。當中遇上不少基本問題,涉及數學與科學原理,加深了學生對理論層面下的實踐。港大提供的八小時前線教師培訓及與老師共同備課,的確加深了課程內容的認識,明白自主學習背後的原動力是 "放手",以信心和時間加



以空間給予學生自主學習的動力,對某些被動和害怕失敗的學員,買以刻服困難的決心。對於老師基本技巧中,導師有序地教授每課的學習重點,並即場示範,加深記憶,而成功實踐的成功感卻為教學路上倍添不少信心和期盼。

#### 中一:

2018-19 課程中,中一並沒有機械編程,所以今年需要較長時間打好基礎,計劃於未來課程推展時,一些中一已習得的編程技巧,會轉為鞏固為重及提高其複雜性。今年中一在自主學習的模式中,增高解難的動機、技巧和態度,運用機械車完成各種任務,並從中掌握序列、循環、條件、自動化等概念。

#### 中二:

培養中二生在自主學在自主學習的模式中,增高解難的動機、技巧和態度。以智慧城市為主題來讓學生關注更多社會和生態發展問題,透過環保概念,認識 make-block 與 sensor 的關係,有效地刺激學生思維,為複雜的生活方式帶出更新更環保的解難概念,有效地推進 ICT 課程未來的發展方向和自主學習精神。並以智慧社區難題較大的框架底下,經歷工程設計流程,將複雜而未知解決方案的大問題逐步拆解,完成發明。並從中運用循環、條件、自動化,及新增重點,包括變數、模組化等概念。

## 中三:

本教學為中三級電腦科的主要內容,旨在建立學生對程式語言的邏輯和基礎知識,並讓學生從實習中掌握初步編程技巧。整個教學流程圍繞三大方針,第一部分為「Watch and Learn」,教師將在學生面前示範編程過程並展示成果,使學生明白基本編程是可以達到的目標,並對其產生興趣。第二部分為「Learn by Tasks」,學生會被交付完成一些預先設定好的課題,以驗證學生的學習成果,並希望使學生在練習中發現自己的不足及思考盲點,從而改進。最後是「Self-directed Learning」,學生須以「改善生活」為題,自行設計一個手機程式。在這個階段,教師的角色將由傳授者轉為指導者,引導學生思考有什麼功能可使生活變得更便利,並與學生一同思考如何設計適用的程式。本教學有望培養學生的工程師觸覺,並使學生對生活更敏銳。

#### 課外活動

另外在抽離/拔尖的課外活動方面,港大派出專業導師與校內 AI Team 的導師及學生合作,參加大埔 創科展及製作由腦電波及手勢控制的鉗公仔機,當中港大團隊協助解決一些技術問題及提供可行的 方向及意見。

此外,港大亦協助我校新成立的 AI Team 的課程提供意見,促使學生更易接觸及利用高科技產品實踐 STEM 自由學習。



圖 1 學生製作腦電波裝置



圖 2 學生製作 mBot 機械臂



圖 3 學生測試鉗公仔機的手勢控制

圖 4 學生測試鉗公仔機的手勢控制

## 學習效能評估

1. 課堂上的編程作業

旨在測試學生對特定技巧的掌握

2. 試題考核

旨在測試學生的編程邏輯和知識。

3. 實作評估

旨在測試學生對整合全科的理解,以及其綜合設計能力。

#### 活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

在程式設計的理論課中,課程提及「理念與實踐」,好使學生不但習得「What to do」與「How to do」等操作上的知識,而且可以明白「Why to do」,得悉科技與社會進步的關係,從而增強其學習動機。此外,課程亦揉合傳統的單向知識傳授及活動為本的互動教學,希望成為從權威教育引向自主學習的橋樑。程式設計的活動將學生由單純的工作者轉換為設計者,從此,學生不單只為家長、教師的期望學習、工作,更是為自己工作,為了完成自己的作品,實踐學習的價值。

編程是未來的語言,白金漢大學的校長安東尼爵士指出,編程教育將在十年內變得普及,編程將於義務教育中佔有舉足輕重的位置。當然,不是每個學生將來都會成為程序員,但藏在程式語言中的 邏輯將幫助學生建立系統化的思考模式,而且在編程日漸普及的社會,程式語言將成為新常識。

## 教學反思

從教學過程中,教師學習到不同的新知識和技能,例如 mBot, App Inventor 2, Arduino, 及腦電波控制器等新科技,師生均要學習新知識,透過自學書本及網上資料,以及港大專業團隊的協助,克服學習中的難點。學習過程中,學生亦能透過課堂,電郵或 whatsapp 等方法作出發問及回饋,老師亦能適時作出回應及反思。

## 3.19 中華聖潔會靈風中學 - 初中生活與社會科【STEM 專題研習】

學校	中華聖潔會靈風中學
老師	倪飛雪副校長、潘秋榮老師、李栢桑老師、黃栢熙老師、歐
	陽效章老師、巫俊豪老師
應用科目	初中生活與社會科
年級	中三
學習目標	透過解決日常生活有關的問題,應用課堂上的理論,培養學
	生創意、協作和解決問題的能力,並促進開拓與創新精神。
運用了的電子教學設	Arduino board \ sensors
備或工具	App Inventor、Android 手機

## 課堂簡介

中三學生在生活與社會科課堂進行的專題研習探究活動,結合初中各科學習活動,分組規劃及設計研習計劃,並由 STEM 相關科目教師擔任評審工作,選出優秀計劃。

獲選的優秀計劃將於課後進行產品製作,並於學期末展示成果及分享創作意念。



#### 專題方向

組別一:智能家居/校園/社區(以科技解決困難)

組別二:社區導賞活動設計(可結合 VR 及 AR,並善用 Apps 編程)

組別三:空氣監察(目標:探討靈風中學學生居住及活動範圍內的空氣質素)

組別四: 蜜蜂監察 (目標: 探討天台環境對飼養蜜蜂的影響)

## 學習效能評估

## 階段一:分組設計研習計劃

- 每班學生以 4-5 人為一組,完成一份【STEM 專題研習】 計劃書
- 每組學生向全班介紹計劃書所要解決的難題及其解決方案
- 任教老師給予回饋,並選出一份優秀計劃,作為全班下一階段實踐方案。

這階段運作十分順暢,教師透過影片及範本向學生展示計劃書的可行模式,帶領學生思考及規劃, 學生透過小組討論、分享及展示,學習如何規劃及設計探究計劃。

學生能於課堂內完成,並挑選出兩個實踐方案:

方案一:環保園導賞 Apps

方案二:環保園智能灑水系統

方案三: 空氣監察

方案四: 蜜蜂監察

## 階段二:產品製作

方案一:環保園導賞 Apps

- 班內學生分成 4-5 人小組,每組因應所負責的小主題到環保園實地考察。
- 每組以故事板(Storyboard)介紹參觀者將會體驗到的學習活動。
- 各組因應所設計的學習活動,利用 App Inventor 完成相關小主題的設計。
- 整合各組設計,完成環保園導賞 Apps

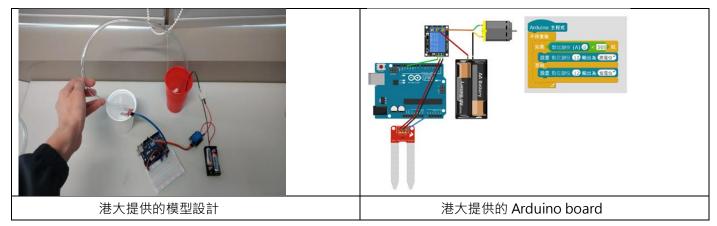
## 以下是學生在實地考察時的拍攝照片:



從蝴蝶山遠望耕作園地

## 方案二:環保園智能灑水系統

- 班內學生分成 4-5 人小組,每組以小模型設計智能灑水系統,學習當中的工程設計步驟及編程。
- 其他一組表現突出的學生,將安排在環保園內實踐其設計。



受疫情影響,暫時未完成各方案的產品。

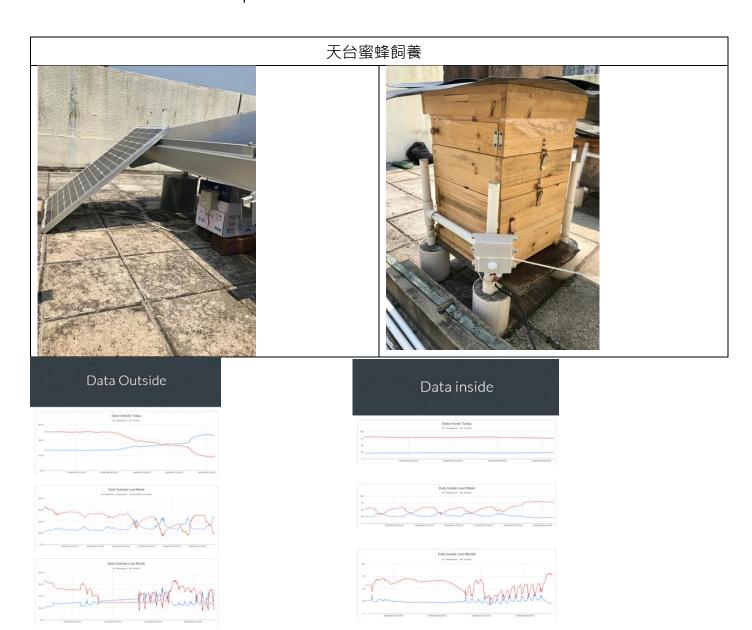
## 方案三: 空氣監察(目標: 探討靈風中學學生居住及活動範圍內的空氣質素)

- 負責空氣監察組別同學被分為兩大組別,一組會到環境保護署三個路邊空氣監察站收集數據, 用作系統設定及微調。另一組在居住地區附近進行空氣數據收集,其中一隊學生更會透過單車 在途中收集路邊空氣數據。
- 收集的數據包括空氣中的懸浮粒子(PM2.5、温度/濕度、GPS座標等)
- 數據透過 4G 路由器即時上載到雲端 (Google Sheet)
- 數據收集安排在長假期間(聖誕,新年及復活節)進行 (受新冠肺炎影響、新年及復活節數據收集取 消)



## 方案四: 蜜蜂監察 (目標: 探討天台環境對飼養蜜蜂的影響)

- 負責蜜蜂監察同學主要協助收集蜜蜂箱內外温度/濕度變化
- 比較天台太陽能板下與無太陽板遮蔽的蜜蜂箱温濕度數據
- 設計太陽能供電系統供應電源
- 實時透過 WiFi 將數據上傳到雲端 (Google Sheet)
- 並即時在 Google Site 將數據圖表發佈



## 活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

本計劃嘗試將 STEM 教育融入本校初中的正規課程,並協調科學科、生活與社會科、電腦科、生物科、化學科等不同領域知識以推行此課程,並建立跨科研習平台,以建立協同效應,並透過 STEM元素、情意和創新以豐富學生的學習和得益。

## 教學反思

受疫情影響,由於未能完整完成此教學計劃,期望下學年再次推行。

# 3.20 Stewards Ma Kam Ming Charitable Foundation (SMKMCF) Ma Ko Pan Memorial College - Smart Aquarium

School	Stewards Ma Kam Ming Charitable Foundation (SMKMCF) Ma Ko Pan Memorial College
Teachers	Mr. Fong Kin Lung, Ms. Yau Shuk Han, Ms. Lau Choi Tung, Mr. Wong Tin Yan
Subjects	Information and Communication Technology, Integrated Science
Year level	Form One
Learning	Make use of micro:bit for programme designing
objectives	Learn to create 3D models by TinkerCAD
	Integrate micro:bit and TinkerCAD to invent a prototype
e-Learning tools or	Software : TinkerCAD
equipment used	Device : Micro:bit

## **Introduction of Lesson Design**

The project aims to integrate two subjects, Integrated Science and Information and Communication Technology, to inspire students in designing a smart device to improve current situations with their knowledge. Students are equipped with basic science knowledge such as the vital functions of living things, classification of living things and the importance of



biodiversity in a habitat, which allows students to have more understanding on the aquarium and the organisms that inhabit the aquarium. Computer knowledge about micro:bit and TinkerCAD are taught before introducing the project, this ensure students are familiar in programme designing and creating 3D models. Students are then form into groups of four to work on the project. They may work on different aspects for the smart aquarium, i.e. auto fish-feeding machine, basic light sensor, advanced light sensor, depends on their interests.

Six cycles in total would be given to students to complete the project. Within the six cycles, students would practice the engineering design process in solving the smart aquarium in the following steps:

- 1. Ask to identify the constraints of the aquarium and define the problem
- 2. Imagine possible solution
- 3. Plan by selecting a promising design
- 4. Create a prototype
- 5. Test and evaluate the prototype
- 6. Improve and redesign as needed

Mind maps are provided in the first step to guide students to think about the factors affecting marine life in aquarium, problems may encounter in aquarium and possible devices used in aquariums. A comprehensive understanding towards the project could be achieved, thus, inspire them to invent a prototype as a solution of the problem identified. Block diagrams are provided in the second step for students to identify the most important components of the system, so as to visualize the inputs and outputs of the system.

After six cycles, each group of students are invited to present and introduce their designs which should be workable and able to solve the problem by integrating with micro:bit and the designed device.





## 3.21 明愛柴灣馬登基金中學 - 智能家居

學校	明愛柴灣馬登基金中學
老師	馬家康老師、曾憲君老師、陳國明老師、林耀榮老師
應用科目	數學科、科學科、電腦科
年級	中三
學習目標	1. 透過活動提升學生解難的能力。
	2. 透過活動提升學生的創意思維。
	3. 使學生知道知識可以應用於生活中。
運用了的電子教學設	mBot
備或工具	

## 課堂簡介

目的/目標:能利用 mBot 模擬 解決家居問題或提升家居生活質素。

## 計劃:

- 1. 首先分 3-4 人一組
- 2. 討論在家居要改善的問題
- 3. 計劃所需的感應器
- 4. 研究是否可行
- 5. 編程去完成預設的任務





學校編定全級兩節(數學節及科學節),如有需要時變為 STEM 堂。老師先將三至四位同學分成一組,然後同學討論在家居要改善的問題,在工作紙上寫上計劃,計劃所需的感應器。老師會與他們討論其可行性。改良後計劃後會編程去測試。最後測試後,再優化完成預設的計劃。



## 學習效能評估

因疫情關係,計劃只進行一部分:香港大學之支援人員定期到學校進行會議(大約一個月一次),並 與有關之老師進行培訓,亦曾到校給予同學培訓,但疫情關係,未有機會回饋學生之計劃。

在過程中,見到同學投入討論,並能發揮他們的創意(雖然未必可行)。現階段,仍未到解難的進度。

## 活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

mBot 對於大部分同學來說是一件新物品,增加了同學的興趣。另外,同學能利用知識融入生活內,對於課堂更加積極及投入。因上年同學已學了類似的編程課程,所以在編程方面,估計同學都容易處理(仍未到這階段)。

## 教學反思

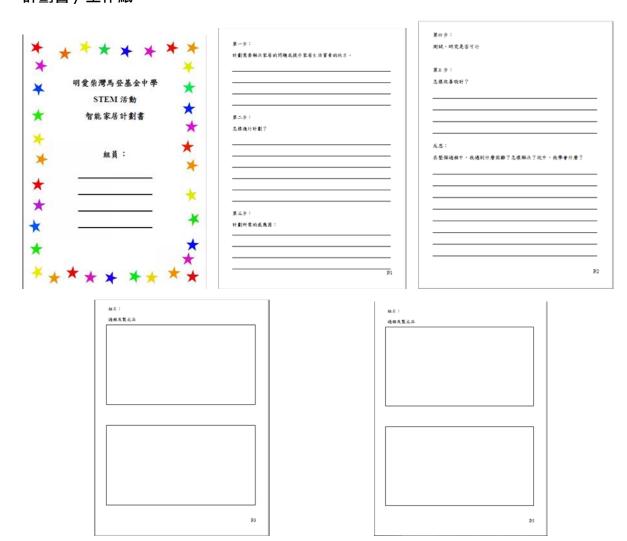
活動可於中一級進行,但只是在完成簡單任務,如:利用 mbot,編程鬥快到達目的地等,中二級可完成複雜一些的任務。

## 智能家居簡介





## 計劃書 / 工作紙



## 香港大學之支援人員到校給予同學培訓















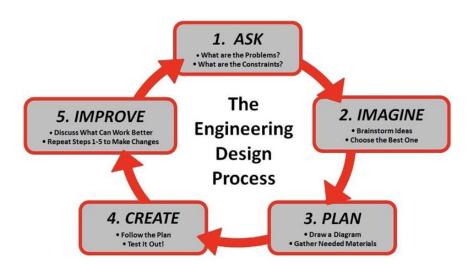
## 3.22 五旬節聖潔會永光書院 - 中三級下學期 STEM 科課堂

學校	五旬節聖潔會永光書院	
老師	梁國輝助理校長、周樹安老師、羅志良老師	
應用科目	初中 STEM 科	
年級	中三	
學習目標	讓學生理解產品設計流程(Design Process)	
運用了的電子教學設	GClassroom, GForm, Micro:bit, MuseLab, Hangouts	
備或工具	Meet	

## 課堂簡介

教授內容是有關中三級下學期的 STEM 科課堂(每組 16 人),預計時間為 5 至 6 個循環周。現因疫情緣故,大部分課堂都變成網上授課。本課堂是要結合科學科(S)及電腦認知科(T)的學習內容,讓學生理解產品設計流程(Design Process)。





## 1. 活動設計的內容, 教學法及配合電子工具的有效性

## Stage 1 (網上授課)

首兩個星期為課程引入,老師會利用多款日本有趣及實用的日常生活用品,引起學生對產品設計的興趣。實際做法為將各樣生活用品拍成 GIF,然後上載至 GForm, 讓學生依憑 GIF 所見,猜想物品的實際用途。







(原有的教學安排是利用一個課節,每位學生均會獲派發一件由老師預備的生活用品,讓同學可在課堂上親手接觸,並嘗試猜想產品的實際用途。接著,在第二個課節,老師將逐一解釋產品設計流程(Design Process))。

## Stage 2

透過 Hangouts Meet 進行網上授課,內容為解釋上述產品的用途及產品設計流程(Design Process),長度約一小時,過程中, 會嘗試讓學生參與討論, 抽出幾位學生解釋猜想的理據。

課堂的最後部分,會讓學生反思自己在疫情下,日常生活中所遇到的困難,並撰寫約 100 字作為延伸學習,然後上載至 GForm。(即 Design Process 內的 ASK)

## Stage 3

老師會收集課業(反思內容),並隨機分配給班內同學。每位學生將會就同學們所提出的問題,發揮他們的創意及想像力,設計一件「抗疫神器」去解決他們在疫情下遇到的生活困難;然後,將設計的概念(100字內)及設計圖上載至 Google Classroom。(即 Design Process 內的 Imagine)

## Stage 4

老師會就學生的設計(「抗疫神器」)進行評分·並評估設計的實際可行性;最後,在全級選出約8個最優秀的方案。

復課後,利用約3個循環周,在課堂上就所選出的8個方案,每班以4人一組,自選其中一個方案,利用所學的「設計流程」將「抗疫神器」製作出來。(鼓勵包含IOT元素)。(即 Design Process 內的 Create)

## Stage 5

利用一個循環周,將完成的「抗疫神器」在班內進行測試及優化。(即 Design Process 內的 Improve)

## Final Stage

利用一個課節(放學後),在全級進行「製成品」展示,各參觀者均會參與評分。評分的結果會一併 計算在研習中。

適合的教學法應用: 回饋、後續學習、自主學習、探究式學習、專題研習、協作式學習

配合的電子工具: GClassroom, GForm, Micro:bit, MuseLab, Hangouts Meet etc

## 2. 學習效能評估的方法、分析和結果

評估的目標: 1。同學能清楚一件成功產品的設計過程

- 2。同學能感受到日常生活中 STEM 的元素
- 3。同學能發揮創意設計出一件屬於自己的「抗疫神器」

評估的方法: 1。老師利用 LMS 平台了解學生的進度(GClassroom 及 GForm)

- 2。老師測試「製成品」的效能
- 3。老師上課時評估學生的投入程度
- 4。學生互評
- 5。展示時參觀者的評分

評估的工具: 1。GClassroom 及 GForm

- 2。傳統的紙筆作圖
- 3。最後展示時「製作品」簡介

評估的分析和結果: 因疫情關係,進度推遲,即使變成網上學習,學生仍能表現出對課題的濃厚興趣。

3. 活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

這個活動,嘗試利用日本具創意的日常生活產品,引起學生對產品設計的興趣。因應疫情而作出特別的教學安排,讓學生在停課期間,親身發掘生活的難題,然後透過課堂,以學習到的設計理論完成屬於他們的「抗疫神器」。學生為自己或同學所提出的困難,自行找出解決方法,對訓練學生自主學習及解難均有正面的果效。

#### 4. 教學的反思分享

日本的創意小品的確容易引起學生的好奇心,也能有效提升他們的學習興趣。即使對欠缺學習動 機及自信心的學生,他們都很能勇於嘗試,願意投入參與。

至於,教學上面對的困難主要是停課下,學生只能透過螢幕,如 GIF 去觀察,未能做到設計原意,相對讓學生可以親手接觸產品,效果未盡理想。

## 3.23 五旬節聖潔會永光書院 - From Python to Google AIY Kits

學校	五旬節聖潔會永光書院
老師	周樹安老師、陳景揚老師、羅志良老師
應用科目	AIY Kit
年級	中三
學習目標	1. 學生能對 AI 有基本的認識
	2. 學生能掌握基本的 python 編程
運用了的電子教學設	工具: Google Voice Kit
備或工具	

## 課堂簡介

本課題是 From Python to Google AIY Kits。課題在中三級下學期展開(2020年一月初開始),預計用 5 至 6 個連堂處理。唯因疫情爆發,只有部分組別進行了兩個課節便停了。課題目的是希望學生初步認識什麼是 AI、包括什麼是 AI、ML 及 DL 等。同時,也簡介 AI 在日常生活應用的例子。然後使用 AIY Voice Kit 作為學習及實驗的工具,使學生透過動手做(編寫 Python 程式)的學習方式,了解 Python 程式的基本概念及 Voice Recognition 及 AI 應用。

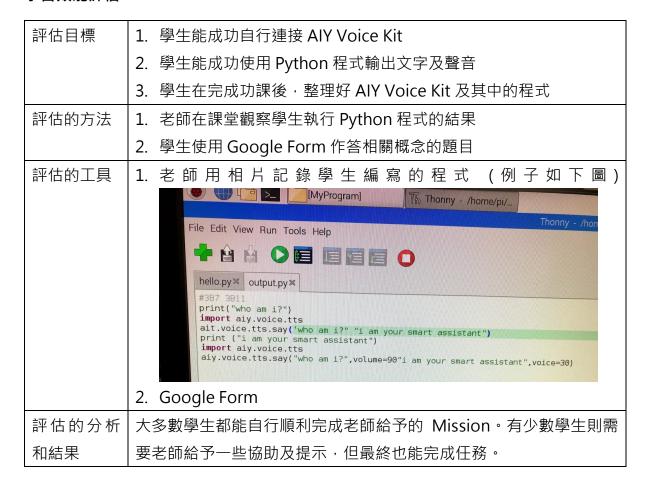


## 以下為首兩課的課堂內容簡介

學習目標	内容及物資	成效
1. 學生認識何謂 Al	內容:	大多數學生基本上能掌握
2. 學生能用 Python 輸出	- 使用 Slides 簡介 AI 的	如何連接 AIY Voice Kit。
文字及聲音	應用	在完成兩次課堂後,也能
	- 學生連接 AIY Voice Kit	掌握最基本的 Python 程
	到電腦	式,能使用 Python 程式輸
	- 教學生識識 Raspberry	出文字及聲音・也能辨别
	Pi 的基本操作	Python 句子中有語法錯誤
	- 學生使用 IDE 編寫及執	的句子。
	行 Python 程式	
	- 學生透過 Python 程式	
	輸出文字及聲音	

- 學生能辨别 Python 的	
正確語法	
工具:	
- Google Slides	
- AIY Voice Kit	
- Google Form for Quiz	

## 學習效能評估



## 活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

在設計課堂時,考慮到學生對 AI 及 Python 完全沒有認知,所以特別使用了實作及探索式學習的方法,讓學生能在動手做的過程中掌握相關概念及知識。學校也特意把學生分為兩人一組,一來可在物資上不用投資太多,二來也可以在支援上更集中。在上課時,也加入了一個技術員協助老師解決一些基本的設備連接及設定等問題,讓課堂可以更順利完成。

## 教學反思

在這安排下,整體課堂執行基本上順暢,大多數學生也能掌握學習的重點。唯一美中不足的是,因為兩人一組上課,有少量學生較被動,也沒有機會實作所有步驟及編程。如果(設備及人力)資源充足,一人一機應該會更好。

## 3.24 香港四邑商工總會陳南昌紀念中學 - STEAM 校本課程

學校	香港四邑商工總會陳南昌紀念中學
老師	高國豪老師、簡毅朗老師、陳其盛老師、黃澄曦老師、林立
	坤老師、楊燦輝老師
應用科目	創新科技科
年級	中一至中三
學習目標	1. 學生學習編程,利用 Arduino 動手做出生活用品。
	2. 學生學習 3D 繪圖軟件及 3D 打印機,設計及打印出指定
	容量的容器。
運用了的電子教學設	電腦、Arduino、Arduino IDE、TinkerCAD、3D 打印機
備或工具	

#### 課堂簡介

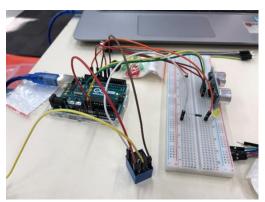
本計劃旨在發展校本初中 STEAM 教育,讓學生學習編程,加強他們的解難、協作及創意,把 STEAM 融入日常學與教。優化創新科技科的校本課程,加以調適、配合,在 初中各級安排編程、 3D 打印及數學建模等學習活動,並着重中三學生活用所學知識,解決生活難題,以豐富學生的學習 經歷。得到香港大學的幫助,為老師們定期舉辦 Arduino 的工作坊,與老師們一同設計校本課程。

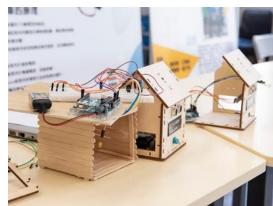
#### 學習效能評估

在編程方面,課程的目標是希望學生能掌握程式編寫、Arduino 及相關配件的原理,並能加以應用,完成相關學習任務。學生需要在學會基本原理後,設計及製作出與生活息息相關的作品,如智能家居。結果他們設計出智能環保燈、智能風扇等,他們不但要了解生活上的難題,而且利用Arduino 來設計出能解釋難題的作品。

## 學生上課情況及製作成品



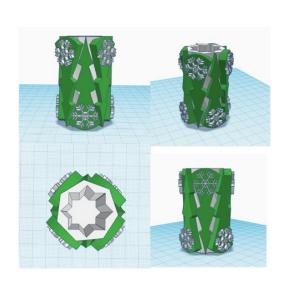




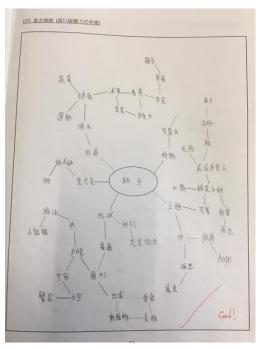


在 3D 繪圖及打印方面,課程的目標是希望學生能利用在數學科上的知識及創新科技科上的設計意念,製作出一個屬於自己的容器。老師會在資料搜集、資料分析、主題及意念發展、設計發展、電腦立體模型、成品六方面作出評估。結果大部份學生都能夠製作出具有個人特色及特定容量的容器。

學生的 3D 設計圖及製成品







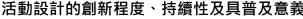
## 學生的 STEAM Project 工作簿

(七) 依據杯子的設計在下方列出計算其容量的過程

Rich XF

- 79.2 TL

(八) 展示製作電腦立體模型的過程



活動設計的創新程度、持續性及具普及意義 本校本課程以專題研習讓學生綜合不同學習領域的相關知識,來解決現實生活的問題,動手做出解 決問題的發明品。學生透過這些專題研習培養出創造力、協作能力及解難能力。

在香港大學的協助下,不斷優化校本課程,為校內老師提供工作坊,達到「Train the Trainer」, 令老師們學會相關知識,加強推行 STEAM 的信心。

#### 教學反思

現今的社會訊息萬變,老師們除了要有專業的本科知識外,還要保持終身學習的心,不斷吸收新知 識。在推行這個校本課程時,學生們在學會了新知識後,他們在設計上的創意,往往令老師們十分 驚喜。來年會繼續優化校本課程,結合不同科目的知識,增強學生在綜合和應用跨學科知識與技能 的能力,增加學生的學習動機。

## 4. 鳴謝

#### STEM 學習教案

南元朗官立小學 楊秀慧副校長、李淑儀主任、余學勤老師、張美華老師、朱影珊老師、趙盛豪老師、馮龍生老師、周楚權老師、梁海健老師、冼文騌老師、黃慧嫻老師

五旬節于良發小學 陳慶良老師、陳庭峯老師、曾智源主任

中西區聖安多尼學校 劉鄧妙娟主任、鄭文彬老師、蘇偉峯老師、王駿維老師

保良局莊啟程第二小學 楊敏兒老師、陳偉雄老師、蔡嘉茵老師、梁雅英老師、吳偉強老師、林慧婷老師、 梁淑貞老師、鄧紫琦老師、陳寶芸主任、柯玉儀主任

軒尼詩道官立小學 鍾惠嫻主任、余振威老師、蔡苡萁老師、陳艷冰老師、阮紫珊老師

寶覺小學 劉秀華老師、鄧峻嵐老師、呂文詩老師

聖博德學校 黃偉健老師、陳可欣老師、馬紫欣老師、陳偉洪老師

聖若翰天主教小學 黎浩賢主任、林永康老師、陳穎恩老師、馮嘉豪老師

聖公會李兆強小學 李紹基主任、黃少鶯老師、李國浚老師、羅永璋老師、鄔麗芳老師

大角嘴天主教小學(海帆道) 余文清主任、陳翠鳳主任、楊健紅老師、葉雅婷老師、朱潔兒老師、廖寶華老師、嚴仕梅老師、鄭琬螢老師、周子傑老師、黃宇詩老師

香港基督教服務處培愛學校 李凱玲主任、黎君老師、周柏堅老師、張嘉昌老師、余震東老師

聖母無玷聖心書院 李詠乾老師、任家毅老師、沈振賢老師、黃莉老師、龍信華老師

香港真光書院 朱嘉添副校長、孫成威老師、黃溢聲老師

迦密柏雨中學 黃偉雄老師、劉梓謙老師、甄碩翔老師

中華聖潔會靈風中學 倪飛雪副校長、潘秋榮老師、李栢燊老師、黃栢熙老師、歐陽效章老師、巫俊豪老師

Stewards Ma Kam Ming Charitable Foundation (SMKMCF) Ma Ko Pan Memorial College

Mr. Fong Kin Lung, Ms. Yau Shuk Han, Ms. Lau Choi Tung, Mr. Wong Tin Yan

明愛柴灣馬登基金中學 馬家康老師、曾憲君老師、陳國明老師、林耀榮老師

五旬節聖潔會永光書院 梁國輝助理校長、周樹安老師、陳景揚老師、羅志良老師

香港四邑商工總會陳南昌紀念中學 高國豪老師、簡毅朗老師、陳其盛老師、黃澄曦老師、林立坤老師、楊燦輝老師

大角嘴天主教小學(海帆道)

中文科:楊健紅老師、葉雅婷老師、朱潔兒老師、廖寶華老師、嚴仕梅老師、

鄭琬螢老師、余文清主任

電腦科: 周子傑老師、黃宇詩老師、陳翠鳳主任

學生能借助虛擬實境技術(VR),拓寬語文學習領域,接觸個人生活圈子以外的事物,提升學習語文興趣。學生能突破時空限制,「實地」深入觀察景物,提升細緻描寫景物的能力。

#### 万旬節干良發小學

陳慶良老師、陳庭峯老師、曾智源主任

學生認識micro:bit電腦編程如何融入閉合電路。透過常識科課堂延伸活動,讓學生學會的知識與日常生活連繫,擴闊其學習。

#### 保良局莊啟程第二小學

楊敏兒老師、陳偉雄老師、蔡嘉茵老師、梁雅英老師、吳偉強老師、林慧婷老師、梁淑貞老師、鄧紫琦老師、陳寶芸主任、柯玉儀主任

學生的反思仔細,可見他們在整個學習過程中認真觀察及探究,分析所得的結論有助他們進一步改良水火箭的設計。

#### 聖若翰天主教小學

黎浩賢主任、林永康老師、陳穎恩老師、馮嘉豪老師

學生在專題研習:奇妙降落傘當中,可觀察與空間有關的實驗結果,討論並嘗試作出解釋,及欣賞利用空氣特性設計的降落傘,並嘗試解決日常生活問題。

#### 香港真光書院

朱嘉添副校長、孫成威老師、黃溢聲老師

我們運用計算思維教學以提升學生解難能力,同時亦透過專題研習以提升學生自學能力。

## 五旬節聖潔會永光書院

梁國輝助理校長、周樹安老師、羅志良老師

本課堂結合科學科(S)及電腦認知科(T)的學習內容,讓學生理解產品設計流程(Design Process)。老師們優化了電腦課程,使用AIY Voice Kit作為學習及實驗的工具,使學生透過動手做(編寫Python程式)的學習方式,了解Python程式的基本概念及Voice Recognition及AI應用。



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

