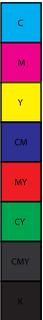


The University of Hong Kong 香港大學

STEM 學習 · 新世代



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



STEM 學習 · 新世代

2019 年 2 月 初版

總編輯 霍偉棟博士

編輯 羅錦源、杜敏宜、連靜儀

排版 蔡綺莎

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 © 2019

目錄

1. 以自主學習為策略推動 STEM 教育	3
1.1 推行 STEM 教育的挑戰	3
1.2 計劃的四大主題	3
1.3 教師專業發展工作坊	5
1.4 知識和傳播	5
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	6
2. 支援學校	8
3. STEM 學習教案	10
3.1 黃埔宣道小學 - ARVR	11
3.2 黃埔宣道小 - mBot	12
3.3 黃埔宣道小 - micro:bit	14
3.4 宣道會葉紹蔭紀念小學 - Loop	15
3.5 保良局蕭漢森小學 - 音樂盒	19
3.6 聖公會聖彼得小學 - 一帶一路 AR 玩具	22
3.7 新界婦孺福利會梁省德學校 - 智能音樂盒	26
3.8 軒尼詩道官立小學(銅鑼灣) - Noteflight	28
3.9 救世軍田家炳學校 - 機械欖球賽	31
3.10 九龍婦女福利會李炳紀念學校 - 奶品溫度提示器	33
3.11 循道學校 - RGB 紅綠燈	37
3.12 新會商會陳白沙紀念中學 - 中三級跨科電子專題研習	39
3.13 Ying Wa Girls' School - Lower Carbon Footprint in School	40
3.14 Tang Shiu Kin Victoria Government Secondary School - Egg Crashes into the Earth (Enhanced version)	43
3.15 孔教學院大成何郭佩珍中學 - Webduino	48
3.16 皇仁舊生會中學 - 綜合 STEM 活動	51
3.17 Yan Oi Ton Tin Ka Ping Secondary School - 101VR	54
4. 鳴謝	60

1. 以自主學習為策略推動 STEM 教育

(大學 - 學校支援計劃)

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，以釋放學生的創新潛能，培育他們成為有效的終身學習者。為了鼓勵學生探索在創新科技發展迅速的新時代下的可能性，提供高質量的 STEM 學習機會是必需的。STEM 教育的學習活動也是學生培養創新創業精神的基本素質。本項目為中小學提供支持，通過在學校以自主學習 (SDL) 為策略，推動 STEM 教育並培養科學和技術領域的多才多藝的人才，激勵學生學習、發展成就感和自尊心。本項目協助學校發展課程和活動，以加強學生的批判性思考、解難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。

1.1 推行 STEM 教育的挑戰

在科技生活日益普及的趨勢下，全球將面對由經濟、科學和科技發展所帶來的挑戰。為了幫助學生面向未來多元的社會發展，世界各地也日益重視 STEM 教育，在香港推行 STEM 教育也面臨許多不同的挑戰。STEM 教育提倡實踐工程設計流程，以問題為本亦重視解難，過程更有機會應用到課堂上未曾教授的科學概念。而在學習評估方面，和傳統教學有所不同，學生的學習的過程和態度也很重要，最終作品不應該是老師唯一的評分準則。再者，小學教師不一定擁有豐富的科學科技知識，以往中學也甚少跨學科教育的經驗。因此教師的相關培訓，也成為有效地推行 STEM 教育的重要部分，教師自己體驗相關的學習過程，可以更容易了解如何透過學習活動去教導及啟發學生。

計劃目標為培養教師採用自主學習 (SDL) 作為策略，協助學校開展優質的校本課程及活動以實踐 STEM 教育，逐步加強學生綜合運用科學科技知識和技能的能力，同時提高學生的學習動機。

1.2 計劃的四大主題



(1) 機器人和傳感器

本主題集中協助學校開發整合動 ICT、物理、數學、設計和技術的課題和學習活動。目標是引入有趣的學習活動，幫助教師進行教學活動。

課程內容將包括：

- i) 介紹不同的機械部件和傳感器
- ii) 對微控制器進行編程和編碼
- iii) 機械運動和物理

(2) 3D 技術

3D 打印是 STEM 教育的熱門主題。本主題的 3D 技術更廣泛，不僅教導學生使用簡易的網上軟件下載和自行製作 3D 模型，讓學生發揮創意潛能。3D 建模能提升學生多角度觀察和分析能力。我們引入其他與 3D 有關的科技和教學活動，如擴增實境(AR)、虛擬實境(VR)、混合實境(MR)和 360° 影像，利用不同電子平台裡的功能，學生更可創造屬於自己的 3D 虛擬世界。這個主題有助教師向學生介紹複雜的概念，如物理學中的力學等。

(3) 編程和計算思維

學習編程是學生開發程式的基礎要求，用以開發不同的應用程式。我們相信從少培養學生的計算思維能力更為重要，因為建立計算思維能力外，學生可以同時提升他們的問題解決能力。我們將支援學校開發相關的校本課程活動、邏輯遊戲等。

(4) 綜合科學專題

本主題目標是幫助學校的教師開發校本的跨學科和綜合科學專題活動和教學資源，讓學生嘗試結合不同學科學習到的知識，進行自主學習相關的解難活動。例如：建立一個可利用傳感器和數碼通訊技術的魚缸，建立一個封閉且能自我調控的生物圈系統，並進行遠程監控。對於生物學、化學和生物學的認識，其中一個例子是利用機械進行一個可再生能源綜合 STEM 項目，涉及太陽能電池板，風力發電機組和生物燃料。學生可以學習物理學、化學、生物學和數學的相關知識。

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，並提供到校的校本教師培訓，讓學校教師團隊能牢固不同主題的 STEM 知識。

1.4 知識和傳播

定期舉辦學習圈活動和教師分享會，讓參與的學校教師在互相討論、規劃和評估教案的活動交流中，促進教師間的協作和學習；建立知識實踐社區 (CoP)，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

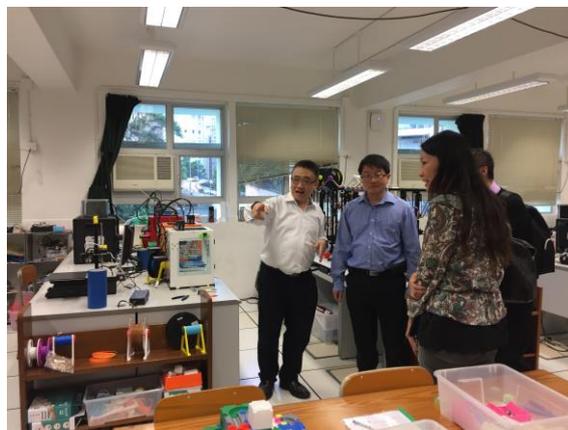
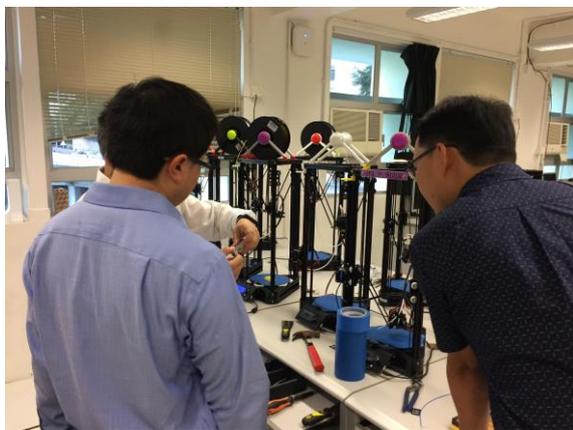
不少學校以編程及機器人為 STEM 教育的切入點。教育局的公開文件更指小四至小六學生必需建立計算思維和編程教育課的知識、技能和態度，以迎接未來的數碼經濟時代。電子學習發展實驗室的團隊已為參與本計劃的老師舉辦教師專業發展工作坊，當中有老師教授用機械人作簡單的編程活動，令它能避過障礙物等。工作坊除了教授基本編程知識外，更強調自主學習的教法。老師在學習過程中並非一步一步跟隨指示學編程，工作坊給予老師思考的空間和時間，並鼓勵他們完成各項任務。



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，我們為學校作校本性規劃，並為學校的課程加入 STEM 元素，並把 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，以創建和實現一個有利 STEM 教育的教學環境，例如：3D 打印、機器人、跨科學實驗室的 SDL 和 STEM 教育。本計劃為學校提供最適合的建議，令學校在教師發展和校本課程展發上，更有效地推行 STEM 教育文化。



2. 支援學校

支援小學



聖公會聖彼得小學



九龍婦女福利會李炳紀念學校



黃埔宣道小學



循道學校



新界婦孺福利會有限公司梁省德學校



救世軍田家炳學校



保良局世德小學



軒尼詩道官立小學(銅鑼灣)



保良局蕭漢森小學



宣道會葉紹蔭紀念小學

支援中學



靈糧堂劉梅軒中學



鄧肇堅維多利亞官立中學



皇仁舊生會中學



高主教書院



新會商會陳白沙紀念中學



英華女學校



仁愛堂田家炳中學



孔教學院大成何郭佩珍中學

STEM 學習教案



3.1 黃埔宣道小學 - ARVR

學校	黃埔宣道小學
老師	洪良參、鄭國強、羅淑嫻、莫銘基老師
應用科目	常識及普通電腦
年級	小四至小六
學習目標	透過使用 VR 及 AR 編程系統，在電腦內創造一個屬於自己的虛擬實境，或者是製造出現實世界與虛擬之間融合而成的擴增實境，並應用於不同的生活需要之上。
運用了的電子教學設備或工具	教學平台： HP Reveal App 及 CoSpaces Edu 設備： 平板電腦，手提電話，VR 眼鏡架

課堂簡介

本課程對象為小四至小六學生，以抽離式的教學模式，讓學生學習利用 VR 及 AR 編程系統，在電腦內創造一個屬於自己的虛擬實境，或者是製造出現實世界與虛擬之間融合而成的擴增實境，並應用於不同的生活需要之上。



課堂內容

VR 系統

學生利用 CoSpaces Edu 網上平台，於電腦內創造一個三維空間的虛擬世界，讓學生能感覺彷彿身歷其境，並能即時、跨越地域的限制觀察三維空間內的事物。另外，學生可以利用這個虛擬世界，設計不同的遊戲和動畫，以進行自主學習，並發揮創意，製作更多不同虛擬實境影片與其他人分享。

AR 系統

學生利用 HP Reveal App 與平板電腦，把虛擬世界的物件套用在現實世界內，並且進行互動。課堂中，學生會被指導拍攝一段介紹圖書的片段，透過擴增實境軟件放置在一本圖書上，當使用平板電腦掃瞄圖書封面時，便能看到有關片段，增加閱讀的樂趣。

3.2 黃埔宣道小 - mBot

學校	黃埔宣道小學
老師	洪良參、鄭國強、羅淑嫻、莫銘基老師
應用科目	常識及普通電腦
年級	小五至小六
學習目標	學生透過 mBot 學習編程，培養邏輯思考、系統化思考及高階思考等運算思維來解決問題。
運用了的電子教學設備或工具	教學平台：mBlock 及 Ipad: M 部落 設備：mBot

課堂簡介

本課程對象為全級小五至小六學生，讓學生有機會接觸機械工具亦藉編程教學，培養邏輯思維、系統化思考及高階思考等運算思維來解決日常生活中的問題。



課堂內容

mBot 組裝篇

學生以小組形式透過動手做，自學如何使用工具和閱讀說明書，並完成組裝 mBot。完成組裝後，學生會為 mBot 進行測試，完成測試後便可使用平板電腦進行簡單的自學編程。學生從活動中學習溝通技巧及如何與同學分工合作。

編程篇

課程讓學生認識各種基本感應器的原理及功用，透過程式編寫，完成每一個單元內的任務。學生亦可自由選擇挑戰星級任務，並於每一個單元完結時完成課後反思及筆記。學生從活動中透過不斷勇於嘗試、失敗、反思、互相鼓勵及永不放棄的精神，建立正面的解難態度。

節能電燈

教師在課堂上設立一個情景並提出問題，讓學生思考如何解決，並利用已學會各種感應器的原理、功用及編程技巧，設計及編寫一個節能電燈的裝置。

循線比賽

學校亦舉辦了校內循線比賽，讓學生將學到的程式編寫、機器人以及 Arduino 等相關知識實踐及應用，強化 STEM (Science、Technology、Engineering、Mathematics) 教學的成效，提高學生的創造力、解難能力和邏輯思維，同是亦提升他們對科技的興趣。



學生透過動手做，開始製作其 mBot 機械車。



3.3 黃埔宣道小 - micro:bit

學校	黃埔宣道小學
老師	洪良參、鄭國強、羅淑嫻、莫銘基老師
應用科目	常識及普通電腦
年級	小五至小六
學習目標	學生透過 micro:bit 學習編程，培養邏輯思考、系統化思考及高階思考等運算思維來解決各式各樣的問題。
運用了的電子教學設備或工具	教學平台： MakeCode Editor 設備：micro:bit

課堂簡介

本課程對象為六年級學生，讓學生有機會接觸微型電路板的操作，並藉着編程活動和不同的感應器使用而獲取數據，從而進行不同的解難活動。



課堂內容

Micro:bit 編程

學生在電腦科透過不同學習活動，認識 micro:bit 的功能和特性，並利用不同的傳感器及計算思維中的概念，透過編程製作不同工具或小遊戲，解決日常生活問題。

Micro:bit 的編程應用

學生在常識科進行自製電動車的比賽，他們運用不同的物料設計和製作電動車，為能精確測試所製成電動車的車速，學生利用 micro:bit 及光感應器，配合編程製作一個電子測速器，從而獲得數據資料。實驗證據會被用作參考資料，從而制訂可行改良電動車的設計和方法，學生透過實踐，增加對科學與科技的好奇心。



學生利用網上編程平台製作小遊戲

3.4 宣道會葉紹蔭紀念小學 - Loop

學校	宣道會葉紹蔭紀念小學
老師	陳金玲、黃家豪、溫芷雅、李志豪、黃嘉樂老師
應用科目	運算思維
年級	五年級
學習目標	Loop
運用了的電子教學設備或工具	iPad、mBot

課程簡介

運算思維課程目標是在正向及自主學習的環境下培養學生解決問題的態度和能力，著重學生的學習過程。課程中會利用編程作為工具，訓練學生的運算思維。運算思維課堂會以任務為本，學生自行閱讀任務要求後，自力解決問題完成任務，當中學生會進行自評，繼而作出反思及修改。而老師在課堂中加入不同的正向元素，鼓勵及認同學生在解決問題過程的努力。學生在每次課堂後，會以學習日誌來紀錄自己的學習過程，除了讓老師觀察學生的進程外，亦用於訓練學生的反思能力。



課堂內容

目標：

1. 初步了解 Loop 是反復多次執行相同序列的事件
2. 在指令中，發現重複性或有規律的動作
3. 利用之前已編寫的指令結合 Loop 之概念

前置：

1. 學生已利用 mBot 來畫出一個正方形及正六邊形
2. 認識指令是由上而下進行（序列）

流程：

活動一 兩人小組討論

觀察對方編寫正方形或正六邊形的指令，並互相討論，讓學生了解指令中有重複性的規律。當發現有重複性或有規律的指令時，可以選擇使用「CONTROL」類別中的指令，來簡化指令或表示重複的內容。

目的：在序列指令中，發現重複性或有規律的動作。

任務一：

根據上堂編寫正方形軌道的指令及運用 CONTROL，利用最少的指令使 mBot 行走正方形的軌道 1 次。

目的：嘗試利用 Loop，來簡化之前正方形的指令。

活動二 中期檢視

與學生一起檢視任務一中的指令與之前完成正方形的指令有何不同。

目的：了解能透過分析發現該事件發展的規律，從而運用不同方法/更簡易的方法解決問題。

任務二：

編寫最少的指令，使 mBot 重複行走正方形的軌道 2 次。

目的：讓學生嘗試分析及更改指令 Loop 變數達到任務要求。

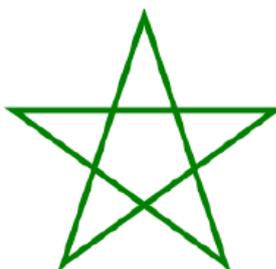
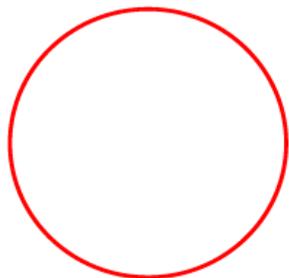
任務三：

編寫最少的指令，使 mBot 重複行走長方形 的軌道 2 次。

目的：讓學生嘗試分析及更改指令其他變數，從而達到任務要求。

挑戰題

選擇以下其中一個圖形，並編寫最少的指令，使 mBot 不斷行走該圖形的軌道。



目的：照顧能力較高的學生，讓他們繼續延伸 Loop 概念。

備註：*為學生自己進行的任務，他們可在工作紙中閱讀任務要求。

五年級 計算思維工作紙 第六堂

姓名：_____ 日期：_____

班別：_____ ()

學習目標

- 在指令中，發現重複性或有規律的動作
- 比較 Sequence 及 Loop 指令處理

你預計能夠完成任務數量：

任務一

根據上堂編寫正方形軌道的指令及運用 **Control** .

編寫最少的指令，使 mBot 行走正方形的軌道 1 次。

注意：嘗試編寫 4 個指令以完成任務！(When clicked 也是一個指令！)

請記錄指令

When clicked

與上堂比較，這次編寫正方形的指令有甚麼分別？

第一頁

任務二

編寫最少的指令，使 mBot 重複 行走正方形的軌道 2 次。

請記錄指令

When clicked

任務三

編寫最少的指令，使 mBot 重複 行走長方形 的軌道 2 次。

請記錄指令

When clicked

第二頁

學生學習日誌

2. 為甚麼你有以上感受？試**詳細**寫出當時你發生的一件**事情**作描述。
(事情的經過是甚麼？當中有甚麼人物牽涉在內？維持了多少時間？)

第一個任務不懂用 repeat do, 但是我沒有放棄, 我跟陳同學一起嘗試三四次, 跟着用 repeat 加一些指令去試, 最後成功懂得用 repeat, 所以我們開始嘗試記得 CT 堂的原則嗎? 是由自己透過不斷嘗試來解決問題! (1) 加油!

3. 選擇以下**其中 1 題**回答

a. 使用 編寫指令有甚麼好處?

b. 寫出一個你學會的新知識，並寫出當時發現新知識的經過。

c. 寫出一個當時你面對的困難，並寫出你當時你解決的經過。

如果指令大部分是一樣的話，可以用 repeat 就不用按多指令的幾次。

由以上日誌中可見，學生在進行任務時，會與同儕合作、通過多次嘗試、改變變項來完成任務。而且，學生處理問題時，會養成正向態度。

3.5 保良局蕭漢森小學 - 音樂盒

學校	保良局蕭漢森小學
老師	馮慧菁、林慧賢老師
應用科目	常識
年級	小五
學習目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 透過實驗驗證光是直線運行。 2. 學習光的三原色是紅綠藍。 3. 學習基本編程技巧和概念，包括功能、條件語句及循環等。
運用了的電子教學設備或工具	教學平台：不適用 設備：mBot, iPad

課堂簡介

本教學活動為小五學生設計，配合常識科的「光、聲、電」的課程內容，發揮以 STEM 融合於課程內的理念。我們編製了一份兩個教節的課堂教案。每班 27 位學生，我們會以異質分組原則將學生分組，在課堂學習過程中，學生以小組形式學習；課堂上安排了不同的任務訓練學生解難能力，和與人合作的能力。在完成課堂時，學生將會明白製作音樂盒的原理，並能利用 mBot 去驗證光是直線運行，學會基本編程的技巧及概念。



課堂內容

本教學設計主要之教學流程如下：

老師著學生找出 mBot 的內部的部件(RGB LED、light sensor 光感應器和 buzzer 蜂鳴器)，完成工作紙，然後學生使用這三個輸出及輸入器去進行三個任務。

任務一：

老師著學生利用 mBot 的光感應器及蜂鳴器，利用編程製作音樂盒。老師引導學生如何利用 iPad 編程，使 mBot 在遇光時播放音樂；在黑暗時關掉音樂。另外亦教授編入歌曲的序列，學生可透過編程製作自己喜歡的音樂。

任務二：

老師著學生用兩塊有孔的板、電筒和 mBot (光感應器及 LED 燈)去驗證光是直線運行。

任務三：

老師教授學生 CMYK(物體三原色)和 RGB(色光三原色) 的分別，指出調校 RGB 數值可以令 mBot 亮起不同顏色的光，著學生嘗試輸入不同的 RGB 數值，找出亮燈的顏色。

老師著學生改變編程，利用 mBot 的光感應器及 LED 燈，使 mBot 遇光時閃燈；黑暗時關燈。



學生辨認 mBot 內 RGB LED、light sensor 光感應器和 buzzer 蜂鳴器，並在工作紙上填寫其名稱



學生從 IPAD 的「M 部落」找出編程時需要用的積木



學生用 IPAD 進行編程，完成任務



學生改變編程，使 mBot 在遇光時閃燈
老師指導學生利用 mBot 去驗證光是就閃燈直線運行

3.6 聖公會聖彼得小學 - 一帶一路 AR 玩具

學校	聖公會聖彼得小學
老師	李慕儀主任、林幗翹主任、鍾科老師、陳家銘主任、鄧穎笙老師、黃志傑主任、余雄威老師、林曉瑋老師、黃曉程老師、陸佩儀老師、文詩慧老師、林浩榮老師、余偉恆老師、梁可儀老師、郭心慈老師、呂文隆老師、黃李鳳老師
應用科目	常識科
年級	小四、小五
學習目標	1. 學生認識擴充實境技術 (AR) 2. 學生能應用擴充實境技術於專題研習的作品
運用了的電子教學設備或工具	教學平台：HP reveal 設備：iPad

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，包括中西區文物徑（小四）及兒童一帶一路（小五）。四年級學生需要認識中西區文物徑並為指定地點設計相關的宣傳品。五年級學生則需要對一帶一路計畫具初步認識，另為其中一個一帶一路沿線國家的小朋友設計玩具，並加入該國特色元素。學生學習 AR 技術後，把相關元素加入宣傳品和玩具。透過運用 AR 技術，可增加作品的互動性和趣味性。

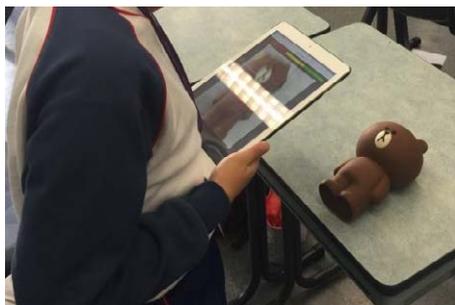


課堂內容

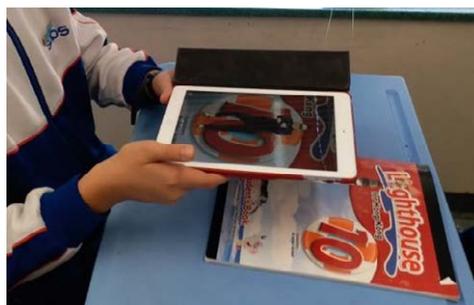
首先安排 AR 工作坊讓學生了解擴充實境是甚麼、擴充實境的功用、應用的範圍(包括一些使用 AR 的例子)。然後，認識擴充實境的原理，認識甚麼是觸發物和目標物。觸發圖像就是我們要掃描的圖像。目標影像就是掃描之後出現的影像。應用程式將觸發圖像與目標圖像連結起來，讓觀賞者可以藉程式掃描觸發圖像，看見目標影像。HP Reveal 是製作及觀看擴充實境(AR)的應用程式，屬於圖像識別類(Image Recognition)。只需要掃描圖像，就會在圖片上浮現影片或文字訊息。學生預先拍攝照片或錄製影片，並存放於圖片庫中作為目標物，然後練習利用 HP Reveal 製作擴充實境。



製作及觀看擴充實境的應用程式



工作坊中挑選觸發物



掃描觸發物時浮現目標物

四年級學生需製作宣傳品以介紹中西區文物徑中的歷史地標的百年轉變，如香港大學、大館（舊域多利監獄、舊中環警署）、舊美利樓（現址為中環舊立法會、皇后像廣場）。

學生可預先到上述地標拍攝照片或錄製影片，回校後把相片或影片加入宣傳品中，介紹地標的歷史、特色和比較今昔。



以美利樓的舊照作觸發物;現照作目標物



大館的紙板模型



大館的介紹



舊域多利監獄模型



香港大學簡介書籤

五年級學生製作玩具或遊戲介紹一個一帶一路沿線國家（如馬來西亞、尼泊爾）。學生會利用玩具或遊戲中的圖片或文字作觸發物，然後在圖片或文字上浮現與國家有關的問題或介紹國家各類特色的錄音或影片。



一帶一路棋盤
(觸發物是國旗)



一帶一路擲彩虹
(目標物是影片和問題)



一帶一路小小投資者
(觸發物是當地特色小食圖片)



「馬來西亞知多少」康樂棋
(目標物是介紹馬來西亞特色的影片)

學習成效

學習使用 AR 技術上，學生均能很快掌握。各組學生都能夠在專題研習的製成品中加入 AR 元素。製作過程中，學生遇到不少技術性的困難。第一，可加入的影片的時間較短；第二，如果以立體作為觸發物，會較難被識別、觸發目標物，學生可拍攝該立體，然後以該立體的圖片作為觸發物；第三，掃描時，機器未能成功偵測觸發物，學生嘗試使用不同的圖片作觸發物；第四，如果學生共用同一個帳戶，掃描同一個觸發物，可能會引發不同的目標物。學生於活動中作出多番嘗試，並不斷進行改良及測試。透過運用 AR 技術，在作品中加入額外的圖片及影片，突破宣傳品或玩具的大小受限以增加一些補充資料，另外亦把靜態的作品，變得更生動及吸引，從而增加作品的互動性和趣味性。

3.7 新界婦孺福利會梁省德學校 - 智能音樂盒

學校	新界婦孺福利會梁省德學校
老師	劉啟東、劉永康、譚善柔、徐博雅老師
應用科目	常識科
年級	小五
學習目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 加強認識條件方塊 2. 利用光線感應器控制音樂盒的開關 3. 應用並實踐編程 4. 發揮創作精神
運用了的電子教學設備或工具	設備：平板電腦、mCore

課堂簡介

本校相信編程會是廿一世紀一項重要的技能，所以進行是次活動，本校安排 2018-2019 學年所有五年級學生參與。課程設計結合常識科知識內容 - 聲、光、電進行教學。為了體驗透過流動裝置，第二階段更特意安排在課室進行而非在電腦室。編程的教學可以突破地方的限制。以生活情景作切入點讓學生在常識課時透過 mCore 製作一個智能音樂盒贈予重要的人。



課堂內容

本教學設計主要的教學流程如下：

1) 創設情境-送贈音樂盒

利用「思討」享著學生分享送贈音樂盒的對象、原因及創作意念。

2) 老師利用溫氏圖比較智能音樂盒與傳統音樂盒的異同，共分析使用智能音樂盒的好處及壞處。

- 3) 難題引入：音樂盒的蓋子在關閉時不會發出任何聲音，但當蓋子被打開時，它便會發出聲音。
- 4) 引導學生觀察音樂盒蓋子打開後的改變，思考影響結果的環境因素，並選擇運用 mCore 的感應器以收集讀數。
- 5) 利用流程圖教授學生使用條件語句設定當光線強度大於 500 時，音樂盒便會發出聲音及光線。
- 6) 對於能力較高的學生，老師會提供挑戰題。以下是挑戰題的情境：
甲、 音樂盒的蓋子在關閉時不會發出任何聲音及光，但當盒子被打開時，它只會發出聲音。
乙、 人物走近音樂盒時，音樂盒會發出不同顏色的光。
- 7) 指示學生完成佈置及編寫程式。

目的

讓學生掌握運算思維、序列及變數概念，讓學生初步認識如何運用 mCore 解決生活問題，以及發展學生解難及創新的技能。

成效及影響

學生對於 STEM 以及 iPad 教學十分感興趣，表現出持續性的高投入度，這能有效地推動學生追求學習更多新知識，提升學生的自學能力。例如透過是次活動，學生自行上網找尋歌譜，並進行多次的改良及嘗試，雖然過程遇到不少挫折，但學生們都沒有放棄，持續改良自己的作品。

這次活動學生都嘗試自己動手，並在過程中學了很多新的東西，但更重要的還是要學生在課後持續摸索，才能理解更多。這次課程主要的目的是誘發他們的學習興趣，給予他們繼續探索及研究動力。

STEM 教學有助學生了解現今世界的科技發展，不但能讓學生提高學習興趣，而且能擴闊學生的視野，奠定學生對未來社會科技發展的基礎。

3.8 軒尼詩道官立小學(銅鑼灣) - Noteflight

學校	軒尼詩道官立小學(銅鑼灣)
老師	吳建業、陳兆文老師
應用科目	音樂科
年級	小五
學習目標	學生能夠利用 noteflight 軟件創作樂曲的旋律及節奏，懂得使用 noteflight 內的群組功能，對同學作品進行音樂欣賞及評鑑。
運用了的電子教學設備或工具	教學平台：noteflight，Google Classroom 設備：iPad，notebook

課堂簡介

在我們眼中，音樂科是一門特別的學科，需要透過音樂老師的親身教授，結合視覺、聽覺、動作及樂理的體驗及練習才能學好。但學生每星期只有兩教節音樂課，如何令學生懂得選取不同樂種、風格及文化的音樂作為材料，開拓音樂視野。離開了音樂課堂後，學生如何去延續建構音樂知識和鞏固音樂技能，學校又能如何協助讓學宜延續對音樂的學習？



課程理念

我們利用在常識科及電腦科設計校本電子學習及運算思維課程的經驗，找出合適的音樂電子學習平台自行設計校本音樂科電子學習課程。

課程目標

學生能夠利用noteflight音樂電子學習平台：

- 發展「無縫學習」(Seamless Learning) 及延展學習 (Anywhere 、 Anytime 、 Any pace)
- 播放演奏，繪製及列印樂譜，並利用提供線上樂譜資源庫分享作品。
- 用鍵盤輸入音符或歌詞，並輸出許多基本樂器。
- 發展自主學習歷程，提升學與教的效率和效能。

課程特色

- a. 我們把部分的學習過程製作成2-3分鐘的短片，利用翻轉課堂 (Flipped Classroom)的方式，讓學生先在家自行預習，上課時，則由老師利用討論去探討課程較艱深的部分。
- b. 滲入運算思維課程的理念，把各個教學目標拆解成多個步驟，學生需要在下課前完成各項課堂活動，老師不會直接示範及干預學生作答，著重學生「動手做」的經驗。
- c. 由於音樂課堂時間有限，未必能夠有足夠空間讓學生分享及評賞音樂，因此每位學生在課後需要撰寫反思日誌，老師通過查看學生的日誌就能掌握學生的學習進度與難點，與及評賞音樂的能力。
- d. 並非利用noteflight取代傳統音樂課堂，兩者應互為補足，相輔相成。

課堂內容

對象：五年級學生

單元三：資訊科技好幫手

教學節數：共 4 節，每節 35 分鐘

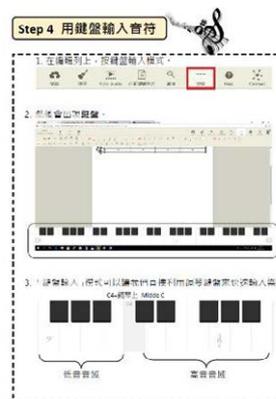
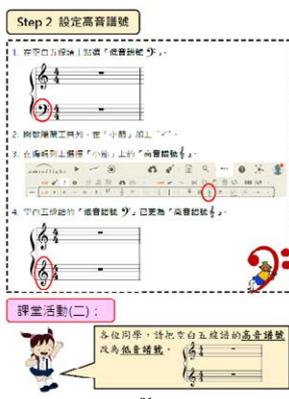
第一教節

讓學生認識 noteflight 軟件的登入方法及主版面及操作介面的方法。



第二教節

讓學生懂得使用 noteflight 軟件輸入拍子記號及調號。



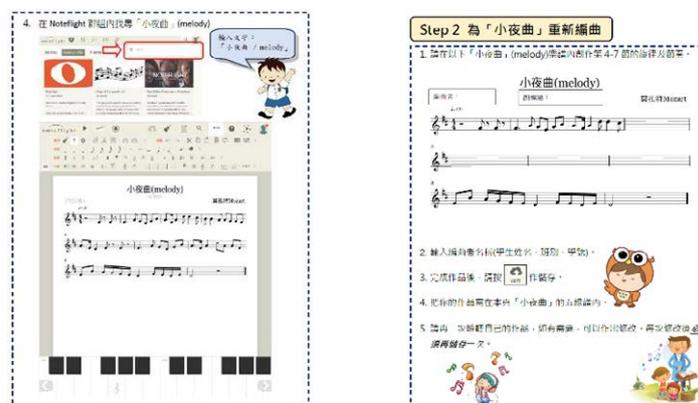
第三教節

讓學生能夠利用 noteflight 軟件輸入音符的時值；懂得使用 noteflight 軟件的複製、刪除、剪下及貼上功能；懂得使用群組功能進行音樂欣賞。



第四教節

讓學生利用 noteflight 軟件創作、儲存及修改自己創作的旋律及節奏；
學會欣賞其他同學的作品，並尊重其他同學的創作。



3.9 救世軍田家炳學校 - 機械欖球賽

學校	救世軍田家炳學校
老師	吳家暉、潘印烈老師
應用科目	常識
年級	小六
學習目標	<ul style="list-style-type: none"> ● 學生能運用科學及數學知識解決問題； ● 學生能加強編程思維及技巧； ● 學生能善用簡單工具讓工作更有效率； ● 學生能培養勇於嘗試及精益求精的工作態度。
運用了的電子教學設備或工具	教學平台： 設備：Micro:bit · RobotBit

課堂簡介

本教學設計以「機械欖球賽」為題，透過設計及製作機械車，融入編程元素，讓學生體會如何將編程思維、創意技巧應用在競賽作品。比賽以三輛車為一組，組員之間的合作及組別間的競賽，讓學生更全情投入學習活動。



課堂內容

課時的規劃包括了三節常規課堂及三節特別活動時間。

首三節是編程思維及 Micro:bit 編程技巧的訓練，內容如下：

第一節：Makecode 界面、基本顯示及輸入、變數的運用；

第二節：if-then、if-then-else 等邏輯結構的應用；

第三節：廣播系統及 RobotBit 的使用。

接著是三節特別活動時間，內容如下：

第一節：活動介紹，競賽車輛的設計及製作、初步完成Micro:bit編程部分；

第二節：競賽車輛的完成、測試及改良、Micro:bit編程的優化；

第三節：班內選拔賽、班際初賽及決賽、活動反思。



班內選拔賽：同學及其競賽作品



班際比賽：同學全情投入，以Micro:bit控制競賽車輛

3.10 九龍婦女福利會李炳紀念學校 - 奶品溫度提示器

學校	九龍婦女福利會李炳紀念學校
老師	葉恆生、許珊珊老師
應用科目	數學、常識、IT
年級	小六
學習目標	學生能應用相關的科學知識、程式編寫以在日常生活上作解難。 訓練學生的解難及應變能力，提升自信心及團體合作精神
運用了的電子教學設備或工具	教學平台： Teams 設備： iPad、mBlock、 excel

課堂簡介

本教學活動為小六學生設計，配合六年級所教導的「意外處理」的課題作延伸學習，以防止燙傷為主題，並透過專題形式進行，融入 STEM 元素，讓學生學習解難。學生透過資料搜集，設計一款「智能測溫提示器」，讓父母能準確地測量奶瓶內的奶，省卻父母單憑感官估測的時間及準確性，避免嬰兒因飲用過熱的奶而燙傷。同時，電腦科則配合編程教學，教授學生運用軟件為產品編寫程式指令。



時間表：

	常識	電腦
第九週	<ul style="list-style-type: none"> ● 如何預防及避免意外發生 ● 學習當意外發生時，應如何處理 預習： <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 嬰兒飲用奶品的最適合溫度 <input type="checkbox"/> 飲用太熱飲品的害處 	重溫及教授編程： 如果...就...、重複、運算、變數等
第十週	<ul style="list-style-type: none"> ● 設計智能測溫提示器的運作流程 ● 設計智能測溫提示器的器皿 ● 管道測試 	依據提示器的運作流程編寫相應程式指令並作測試
第十一週	<ul style="list-style-type: none"> ● 裝置調整 ● 裝置最終測試 ● 裝置製作 	

課堂內容

- 專題以分組形式進行，配合電腦科同時進行。
- Teams預習
 - 透過探究問題背景，讓學生在Teams學習平台進行預習，搜集身體喝太熱飲品的害處、嬰兒飲用奶品合適的溫度等資料。

探究問題

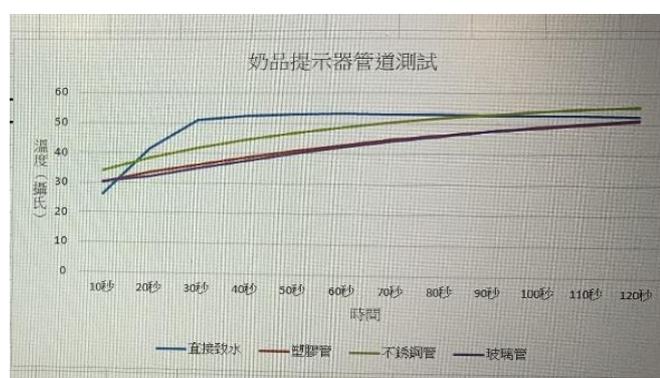
每當我餵食嬰兒時，往往需要單憑感官估測奶的溫度，容易因判斷錯誤，令我的嬰兒喝下過熱的奶而燙傷。有甚麼方法能準確地測量奶瓶內的奶，並省卻我的時間及提高準確性呢？

專題「概念篇」和「設計篇」

- 學生把在電腦課堂所學的編程知識，運用在智能裝置設計上。
- 先設計裝置的功能、運作流程，和設計智能測溫提示器的器皿(奶瓶設計，例如如何有效進行溫度測試、可以怎樣收藏飲品提示器)。

實驗篇(管道測試)

- 學生預備實驗、預測結果及進行實驗收集數據
- 學生利用mBlock、mCore、溫度感應器等不同物料的管進行測試，
- 學生利用excel收集各種物料管道溫度的數據，並以折線圖表現，並把數據上載於Teams平台上。



- 學生透過平台進行討論，比較各種物料數據，找出與直接置於奶品測試的溫度最接近的物料。

裝置測試篇

- 學生在電腦堂依照組別所設計的運作流程，編寫相應程式指令並作測試

學生對裝置進行調整、修改及進行優化。



學習成效

- 學生就生活上面對的難題進行研習，令課題更生活化，亦能使他們對課題更有興趣。
- 學生於整個研習過程中，就不同的測試方法、實驗流程和結果有不同的意見和建議，可見他們十分投入本次研習。
- 課前預習令學生對研習有基本的認知，亦令學生能有充足時間為實驗作準備。
- 運用編程進行實驗，令實驗的流程和測試更準確，不但使學生能準確完成實驗和進行分析，也使他們明白公平測試的重要性。
- 利用網上學習平台進行預習、討論及延伸，讓學習能跳出課室，提高學習效率及彈性。

學生專題

裝置設計

■ 概念篇：

1. 研查設計的方案如何運作，以解決研究問題。

研究問題：如何設計一個溫度感測器，來測量奶水溫度

2. 需要使用的工具：

溫度感測器, Arduino Uno R3, Jumper wires

3. 運作過程圖：(編程指令)

```

    graph TD
        Start[開始] --> Init[初始化溫度感測器]
        Init --> Read[讀取溫度感測器數據]
        Read --> Display[顯示溫度感測器數據]
        Display --> End[結束]
    
```

■ 實驗篇：

1. 實驗：普通測試
2. 實驗物質：熱水(約 70 至 90°C)、嬰兒奶瓶、溫度感測器、玻璃管 1 枝、塑膠管 1 枝、不銹鋼管 1 枝
3. 探究問題：哪一種管道溫度與直接置於奶測試的溫度最接近？
4. 預測：玻璃管溫度與直接置於奶測試的溫度最接近。
5. 實驗數據記錄：(測試的奶溫度，每 10 秒記錄一次，共記錄 12 次。)

測試次數	溫度感測器測試			
	直接置於熱水	置於玻璃管	置於塑膠管	置於不銹鋼管
第1次	26.12°C	26.51°C	26.35°C	26.42°C
第2次	41.62°C	39.5°C	38.21°C	38.25°C
第3次	50.92°C	46.25°C	41.21°C	45°C
第4次	52.43°C	48.65°C	44.81°C	47.62°C
第5次	52°C	49.92°C	44.92°C	48.63°C
第6次	52.12°C	49.92°C	47.81°C	48.25°C
第7次	52.15°C	49.15°C	48.62°C	48.25°C
第8次	52.02°C	48.25°C	49.25°C	48.63°C
第9次	52.97°C	47.15°C	48.63°C	47.63°C
第10次	52.75°C	48.92°C	48.63°C	49.62°C
第11次	52.62°C	48°C	48.97°C	50.25°C
第12次	52.5°C	48.12°C	48.5°C	48.25°C

■ 設計篇：

利用物料設計嬰兒奶瓶，並把設計圖畫在瓶內，輔以說明。

小提示：

1. 嬰兒奶瓶怎樣有效進行溫度測試？
2. 嬰兒奶瓶可以怎樣收藏飲品提示器？

裝置名稱：奶水溫度感測器

3.11 循道學校 - RGB 紅綠燈

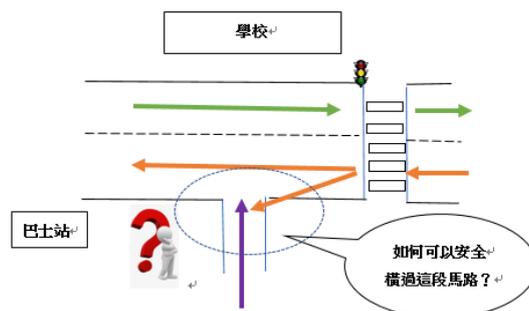
學校	循道學校
老師	尹淑芳、石小敏、藍禮俊、區敏怡老師
應用科目	常識、電腦、數學
年級	五年級
學習目標	學生能運用綜合各科目的能力，解決生活上的問題，並透過學習編程，製作交通燈模型，匯報成果。
運用了的電子教學設備或工具	mCore Arduino 板

課堂簡介

在下午放學時段，有許多同學及家長也需橫過兩條馬路到巴士站乘搭巴士，但其中只有一條近學校的馬路才有交通燈，另一條馬路則沒有交通燈的設備，這段馬路有許多來自不同方向的車輛駛入，容易導致交通意外，對同學及家長構成危險，因此，著五年級的同學找出解決安全橫過馬路的方案。在老師的引導下，透過討論，學生明白新的馬路設施需要考慮興建的成本、時間、景觀及效能。在眾多的建議中，學生選出增加一盞交通燈的解決方案。



學生會利用mCore 板，製作交通燈模型，利用模型向別人解釋新增的交通燈如何配合另一盞固有的交通燈，讓行人能夠安全橫過馬路。



課堂內容

是次以問題為本的 STEM 教學設計共有 12 個教節，學生分組進行活動。在課堂的開首，老師讓學生觀看一張在現場拍攝到的真實交通意外照片，引起學生對交通安全的關注。老師與學生一起找出那段馬路容易發生交通意外的原因後，便打算向區議員提出在那兒增設輔助行人過馬路的設施。學生建議了三種交通設施，包括興建行人天橋、興建行人隧道及增設交通燈。透過評估每項設施的利弊，大家最終選擇了花費最少金錢及興建時間最短的交通燈。及後老師要求學生利用 mBot Arduino 板上的 RGB LED 燈，運用 mCore 條件方塊進行混色，模仿交通燈的紅、黃、綠三色，並且透過編程控制兩盞交通燈的轉燈時間，讓行人有足夠時間橫過馬路，但又不造成交通擠塞的情況。最後，學生以 Gallery Walk 作輪流分享匯報。

在課堂上，老師會著學生動手做，利用水彩實驗混色及觀察手電筒的光透過玻璃紙(濾片)的作用，來探討 RGB「色光三原色」和 CMYK「印刷四色」的分別。學生也會嘗試輸入不同的數值來進行 mCore Arduino 板上的 RGB LED 混色及應用 mCore 條件方塊去控制交通燈轉色的時間。學生綜合了各學科知識（常識、電腦、數學）及進行設計循環，提出了解決問題的方案。同時，透過這些學習活動，提升了學生之間的協作能力及解難能力。

Gallery Walk 的匯報方式，更可以訓練學生的表達能力及溝通能力。

3.12 新會商會陳白沙紀念中學 - 中三級跨科電子專題研習

學校	新會商會陳白沙紀念中學
老師	鍾紫韻 陳幼芬 李貝瑩 文繼軒 余俊杰老師
應用科目	通識、中國歷史、歷史
年級	中三級乙班
學習目標	借用虛擬實境帶領同學到史蹟徑的15個景點，結合歷史知識以及應用程式和軟件，深化課本知識。
運用了的電子教學設備或工具	VR360 相機、影片剪接軟件

課堂簡介

事前功夫：學生參加 VR (虛擬實境) 相機使用及影片剪接培訓課程

孫中山史蹟徑共 15 個景點，學生以小組形式 (每組三個景點) 製作 VR 影片介紹孫中山史蹟徑



學生先了解孫中山的生平及革命等背景資料，然後

利用 VR 相片及影片，結合歷史知識製作專題研習，深化課本知識。

我們期望利用 VR 提升專題研習的趣味，令學生學習的知識更立體，同時進入深層次的思維，讓學生對香港歷史、國民身份有更深刻的反思。



3.13 Ying Wa Girls' School - Lower Carbon Footprint in School

學校	Ying Wa Girls' School
老師	Wong Wai King
應用科目	Science and ICT
年級	S1 and S2
學習目標	<ul style="list-style-type: none"> ● Equip students with the skills to become an innovator ● Help students to build confidence and teamwork skills ● Connect students to the problem of global warming and assert themselves to be problem solvers
運用了的電子教學設備或工具	iClass

The theme of the project is “Lowering carbon footprint in school” . There are four challenges designed for the students:

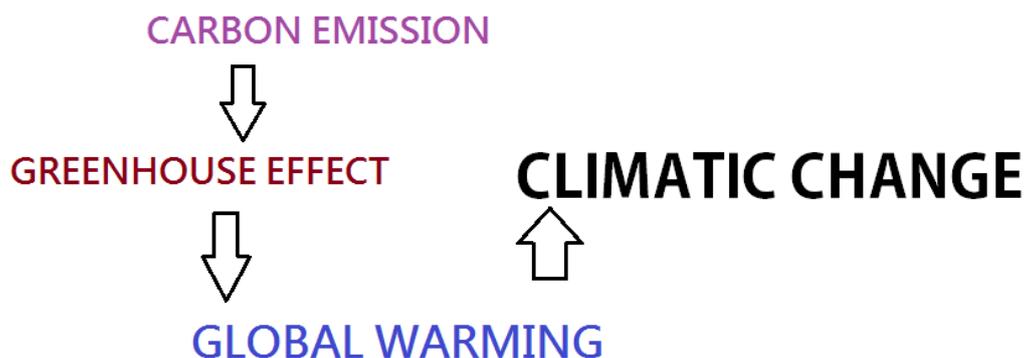


- Energy and Water Efficiency
- Alternative Transportation
- Recycling and Waste Management
- Green the school
- Building Design and Performance

Winners were selected based of three criteria: 1) Creativity, 2) Originality, 3) Design.

Phase	Aim	Activity
1	Inspiration	<p>Talks on carbon footprint</p> <p>Ice break (6 S1 and S2 students in a group)</p> <p>Calculate the CO₂ released and absorbed in school</p> <p>Brainstorm ways to reduce carbon footprint</p> <p>Allocate STEM ambassadors</p>
	Ask and imagine	<p>Students need to meet their group members regularly and work out the followings and report their progress to their stem ambassadors through iClass (platform provided by HKU)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Define the problem • Do background research • Choose a solution
2	Design	<p>Students present their solutions to the chosen problem in OLE periods with the help of sketches, mock-ups, or schematics.</p> <p>Students should identify their needs including the materials, costs and know-how (eg. Write apps, 3D drawing etc) to learn.</p>
		Submission of preliminary plan
		Workshops organized in respond to the need of students to actualize their ideas into prototypes.
		Submission of solution

3	Make	Prepare materials to make the prototypes in the two-days workshops <ul style="list-style-type: none">· Make the prototype in computer rooms and IS lab on· Showcase ceremony of solutions in hall· The best 3 solutions will be given awards.
4	Improve	S1 students modify the design in order to improve the structure and function



3.14 Tang Shiu Kin Victoria Government Secondary School - Egg Crashes into the Earth (Enhanced version)

學校	Tang Shiu Kin Victoria Government Secondary School
老師	STEM Team
應用科目	Design and Technology, Physics, Science, Business, Accounting and Financial Studies
年級	S2
學習目標	Students are expected to design and make an Egg Protector to protect an egg falling freely from height. The knowledge of free-fall object, momentum, impulse and anti-vibration will be applied.
運用了的電子教學設備或工具	GoPro and Drone

Introduction of Lesson Design

This project got its premiere in our school as early as 1996 when it was my first year of teaching. It was conducted in junior secondary 3 Design and Technology (D&T) curriculum until the era of millennium. It was primarily a science project but enhanced with the elements of freehand sketching, design and aesthetics before being adopted into D&T curriculum. Furthermore, the concept of authentic learning once prevailed. The concept of costing was taken into consideration. A “tuck shop” was setup in class for selling a wide variety of pre-selected consumable materials and tools, such as



drinking straws, A4 sheets, and adhesive tapes, etc. Students were free to form a group of two and a sheet of pictorial dollar notes was given for them to buy the type and quantity of materials they needed. Every group was given 2-3 minutes to present their design concepts and technicalities with their annotated 3D freehand sketches before the implementation stage. The highlight of this project or the distinctive attribute that made it being differentiated from the primary level was NO parachute, NO wings and NO Bamboo Dragonfly (Hopter) allowed to be used.

Lesson Plan and Impact

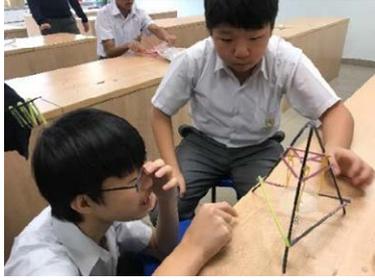
With a view to respond to the megatrend of STEM education, our principal requested STEM team to incorporate an enhanced version of “Egg Crashes into the Earth” project into a formal curriculum with cross discipline of D&T, Physics, Science, and Business, Accounting and Financial Studies (BAFS). The design and implementation of this project was basically conducted in D&T formal lessons that were two periods per week. This project totally lasted for 3 months from September to November. The pre-requisite knowledge about the topics of free-falling objects, gravity, momentum, impulsive force and vibration, etc were provided in a mass lecture given by the subject department heads of Physics, Science and D&T. The awards were also thoughtfully designed to cater for the notion of multiple intelligences and learner’ s diversities. Therefore, students of different talents had equal opportunities to strive for their best to achieve the awards.

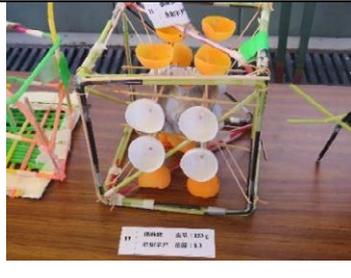
The awards list

STEM 最強設計大獎 (冠、亞、季軍)
STEM Strongest Design Award (Champion, First Runner UP, Second Runner Up)
最佳外型設計獎
Best Appearance Design Award
最具環保概念獎
Most Environmentally Friendly Concept award
最具創意獎
Most Creative Award
最具成本效益獎
Most Cost Effective Award

During the procurement stage, each group of students was given \$33.5 to buy their consumable materials to build their protector. Students had the chance to practise Arithmetic and fill in the balance sheet. A debriefing session was conducted to conclude this cross-curricular project. Department head of BAFS took the leading role in the debriefing session to impart the concepts of cost accounting to S2 students that not only the cost of materials was taking into account. After that session, videos and photos from GoPro/Drone and the competition results were used to analyze which were the effective designs.

All in all, we grasped the opportunity of STEM education to “revitalize” a classical science project with vivid and applaudable impacts to the students and teachers. Thanks to the miniaturization of accelormeter and WiFi shield, the embedment of sensors into the “egg protector” is possible in the near future. We were expecting to “revolutionize” this classical project into a “High-Tech-High-Impact” STEM project in a sustainable way.

		
<p>Problem solving and reflection – failure after qualifying round</p>	<p>Students were making their project during the D&T formal lessons.</p>	<p>Free falling – the top 3 were attempting to challenge the ultimate height of the school building.</p>

		
<p>Pre-requisite knowledge –mass lecture for students of whole S2 level with 3 Department of Heads.</p>	<p>“Technology services Education” – drone taking aerial view during final competition.</p>	<p>“Egg protector” with shock- absorbing devices.</p>
		
<p>Learning celebrations – the final competition was conducted in playground, guests and external judges were invited.</p>	<p>Learning celebrations – learning with funs and interactions, students were highly motivated to learn and were proud to deploy their learning outcomes to the public.</p>	

3.15 孔教學院大成何郭佩珍中學 - Webduino

學校	孔教學院大成何郭佩珍中學
老師	何浩安、鄭相翰、周啟迪老師
應用科目	科學
年級	中一
學習目標	<ul style="list-style-type: none">● 使用Webduino Smart 開發板點亮LED● 學生能加強編程思維及技巧；● 學生能善用簡單工具讓工作更有效率；● 學生能培養勇於嘗試及精益求精的工作態度。
運用了的電子教學設備或工具	設備：Webduino

課堂簡介

教授學生使用Webduino開發板，並使用板上的引腳為LED燈提供電子信號，並以製作行車交通燈為最終目標。



課堂內容

為配合學校發展 STEM, 本校在初中科學科抽出了 8 堂課來教授 Webduino。其中有三堂是學習亮燈及製作交通燈。

第一堂：學習 Webduino Smart 開發板的操作及學習取電的方法

第二堂：學習 Webduino 的程式積木，並以編程控制 LED 燈

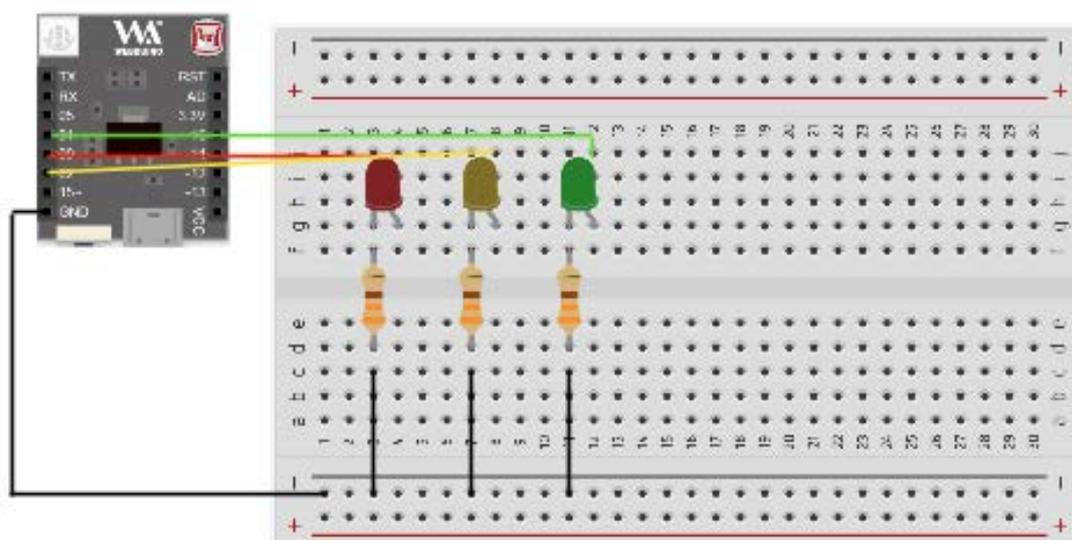
第三堂：認識交通燈的轉換模式，然後利用 Webduino 組裝交通燈

任務剪輯

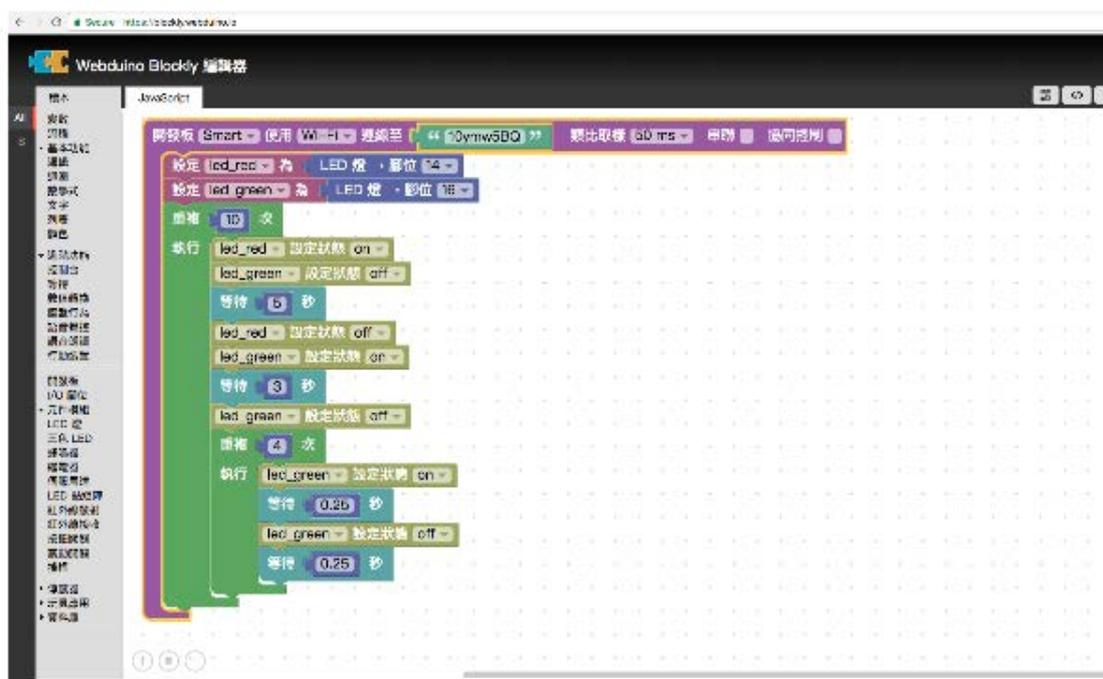
(一) 讓學生找出行車交通燈的運作流程

時間 / s	紅燈	黃燈	綠燈
0-0.5	紅	黃	灰
0.5-4.5	灰	灰	綠
4.5-5	灰	黃	灰
5-10	紅	灰	灰

(二) 在 Webduino 上接駁相應的電路元件，組裝一組行車交通燈。



(三) 利用 Webduino Blockly 設置程式



(四) 為照顧學習差異，課堂還加入了大挑戰題讓能力強的學生製作一組互相配合的行人過路燈及行人過路燈。

大挑戰題：製作一組互相配合的行人過路燈

時間 / 秒	行車交通燈			行人過路燈	
	紅燈	黃燈	綠燈	紅燈	綠燈
0-0.5					
0.5-4.5					
4.5-5					
5-8					
8-10					

3.16 皇仁舊生會中學 - 綜合 STEM活動

學校	皇仁舊生會中學
老師	陳敏豪老師、鍾效良老師、劉珮珍老師、魏碧蓮老師、鄧湛榮老師
應用科目	設計與科技科、電腦科、綜合科學科、數學科
年級	中二
學習目標	運用於不同學科所學完成綜合STEM任務



活動簡介

時間	活動內容	物資
10 分鐘	1. 活動簡介 A. 分組就坐 (男女混合) B. 簡介活動 C. 分配角色 (每位成員須負責完成最少一項任務)	分組名單、電腦、投影機、投影幕 工作紙 Label 紙、筆、iPad
40 分鐘	2. 前往不同地點完成各科任務 A. 數學科 利用手提風扇及風速計以完成工作紙，內容包括“旋轉對稱”及“風速計算”概念 B. 綜合科學科 通過播放短片及展示實物讓學生思考風扇葉的大小、角度、形狀與所產生的風力之間的關係	手提風扇、風速計、工作紙、iPad 各式扇葉、風速計、短片、工作紙、iPad

	<p>C. 電腦科 利用工作紙，讓學生重溫 SCRATCH 編程知識 (選擇程序、重複程序、循環程序)</p>	電腦、工作紙
50 分鐘	<p>3. 終極綜合任務</p> <p>A. 簡介終極綜合任務</p> <p>B. 各組進行終極綜合任務 (限時 50 分鐘)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 利用 iPad 輸入程式控制 mBot，使 mBot 能被遙控開動以推動摩打組運行 - 利用薄紙卡及膠樽蓋製作扇葉以吹動發泡膠球 - 將製作完成的扇葉組裝在已編程的 mBot 上，並反覆進行測試及優化設計 - 準備匯報 內容包括：mBot 的編程模式、扇葉的特色及設計理念 	<p>iPad、mBot、編程提示、摩打組</p> <p>薄紙卡、膠樽蓋 (已改裝好)、熱溶膠槍、發泡膠球、剪刀、膠紙、鉗、螺絲批</p> <p>風速計</p> <p>工作紙</p>
35 分鐘	<p>4. 進行比賽</p> <p>A. 每組進行匯報，分享設計心得</p> <p>B. 於限時內 (1 分鐘)，將 mBot 連同扇葉放於，於大會用膠片所製作的小斜台的指定位置，利用只有一次的機會，用遙控方法啟動 mBot 推動扇葉吹動發泡膠球，使球在附有刻度的小斜台上運行</p> <p>C. 比賽過程將被即時影像傳送投射到投影幕供所有人觀賞</p>	<p>電腦、實物投影機、投影幕</p> <p>小斜台、發泡膠球</p> <p>Apple TV、投影幕、拍攝器材</p>

5 分鐘	5. 填寫反思表	工作紙
10 分鐘	6. 宣佈結果、頒獎 獎項包括： A. 最強風力獎（冠、亞、季） B. 最佳扇葉設計獎（冠、亞、季） C. 最佳匯報獎（冠、亞、季） D. 各學科任務最傑出表現獎	



學生透過量度風速以觀察距離跟風力的關係



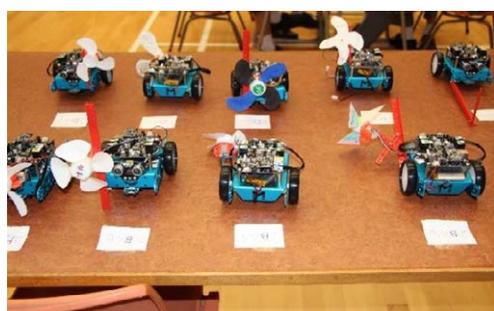
學生運用已學的編程知識完成電腦科任務



各組回歸於禮堂進行終極綜合任務



組員專注於負責的任務 - 設計、編程、組裝



各組展示完成設計及組裝的扇葉



學生期待着展示製成品效果的一刻

3.17 Yan Oi Ton Tin Ka Ping Secondary School - 101VR

學校	Yan Oi Ton Tin Ka Ping Secondary School
老師	Oa Yang Hau Chung
應用科目	OLE
年級	S4
學習目標	Enhance students' understanding and revision of the subject knowledge in Chinese, Biology and Mathematics learnt in S3 through creating a virtual environment of the relevant context
運用了的電子教學設備或工具	教學平台：101VR 設備：VR glasses · HTC Vive · Smart phone · Computer with VR ready display card

Introduction of Lesson Design

This curriculum aims at enhancing S3 students' understanding of the subject knowledge in Chinese, Biology and Mathematics learnt in S3 through creating a virtual environment of the relevant context.



Lesson Plan

Students need to build a virtual environment using a VR editor to realise a topic learnt in S3 including:

Biology: Biodiversity

Chinese: Ancient poems

Mathematics: Quadrilateral, Area and Volume

1. Students will choose a topic learnt in S3 from subjects including Biology, Chinese, and Mathematics with the guidance of the relevant subject teachers.
2. Students will be trained to create and build the virtual environment related to the chosen topics by making use of the VR / AR editor.
3. While creating the VR / AR environment, students will be allowed to design and manipulate objects related to the selected topic settings within the virtual environment in order to gain a better understanding of the subject knowledge.
4. In order for students to experience an interactive environment, textual information and questions will be inserted into the VR settings to enable interactions between students and different characters. This serves as a realistic and diverse presentation of the key knowledge which allows a deeper understanding of the knowledge.
5. After completion of this project, a resource bank in S3 will be set up for students, teachers and school community, In order to help students learn and revise the relevant topics using VR and to enhance teaching.
6. Trained students will re-apply the skills for creating the VR content to produce others subject learning materials. This aims to increase students' motivation in learning in general.

1. Course Overview

- Lesson One – What is VR ? Introduction to 101VR
 1. History of VR
 2. VR devices
 3. VR vocabulary
 4. Applications of VR
 5. VR in Education
 6. Operating 101VR- an introduction
 7. Scenes, materials, interface and basic operation
 8. Add/Delete, Enlarge/Shrink and Rotate objects
 9. Camera positioning

- Lesson Two – Getting Started with 101VR (1)
 1. Editing in Timeline Mode
 2. Editing in Event Mode
 3. Event Mode exercise 1
 4. Event Mode exercise 2
 5. Event Mode Classwork

- Lesson Three – Getting Started with 101VR (2)
 1. Asking question
 2. Switching scenes
 3. Copying a behavior in the Timeline/Event Panel
 4. Weather system
 5. Camera movement

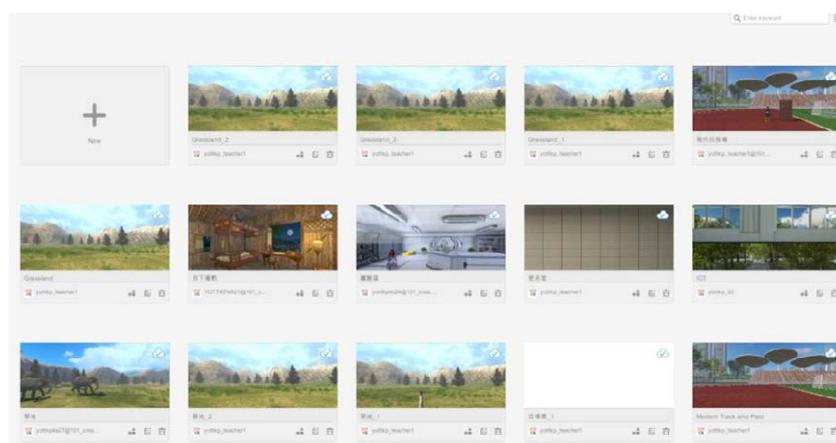
- Lesson Four – 101VR Advanced (1)
 1. Setting variables
 2. Variables exercise 1
 3. Scoring system

- Lesson Five – 101VR Advanced (2)
 1. Switch
 2. Countdown timer
 3. Prior conditions, multiple conditions
 4. Variables exercise 2
 5. Variables exercise 3

- Lesson Six to nine
101VR Creation for VR project, VR creation workflow, script writing, scoring criteria

- Lesson Ten
Students' presentation and sharing

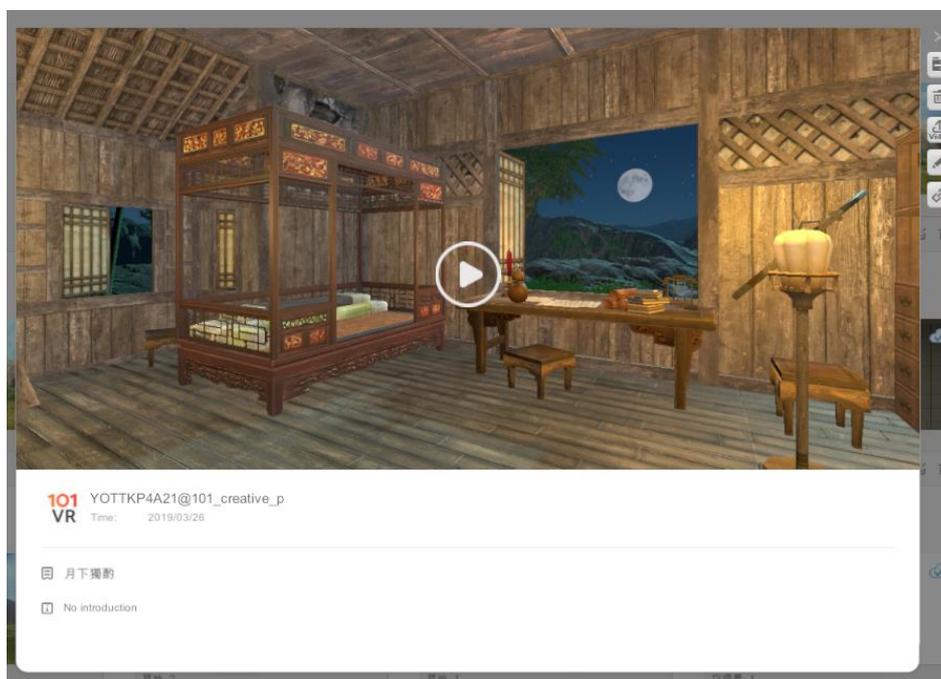
Introduction of Lesson Content



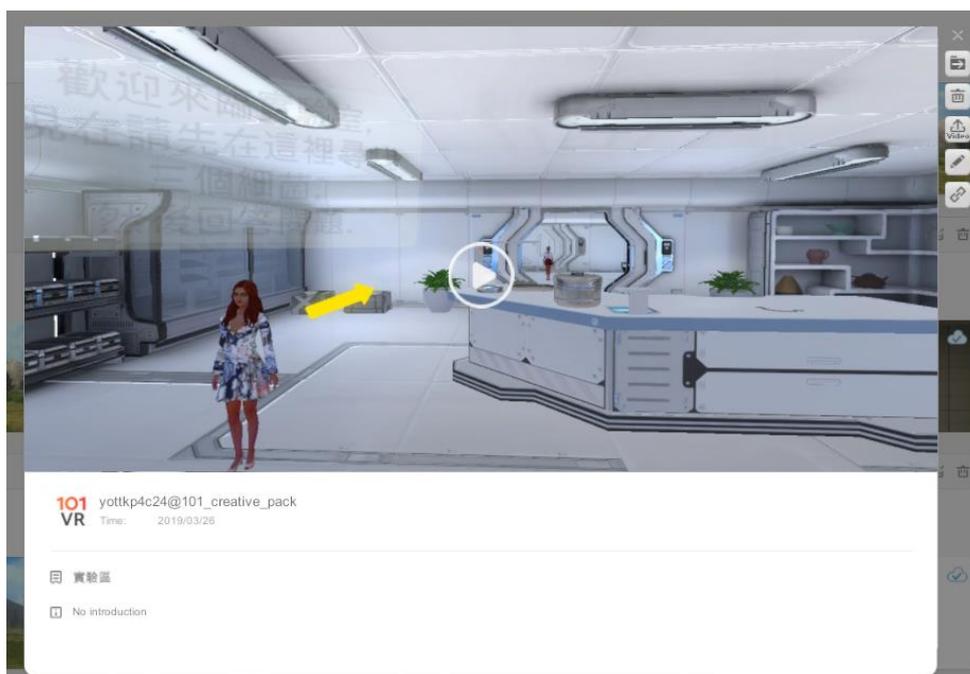
101VR projects



Student VR project - Biodiversity



Student VR project - Ancient poems



Student VR project - Biodiversity

Intended Outcomes:

1. Students become more motivated and proactive in learning Biology, Chinese, Mathematics and Computer Literacy with the use of VR technology.
2. Students are equipped with technical skills for creating and building VR content with VR editor software.
3. Students' creativity in designing and developing games is unleashed through VR-based training.
4. Students' learning interest towards Biology, Chinese, Mathematics and Computer Literacy is aroused by conducting the VR-based e-learning programme.
5. Teachers' understanding and skills for designing VR-based e-learning materials are enhanced.

4. 鳴謝

STEM 學習教案

黃埔宣道小學 洪良參老師、鄭國強老師、羅淑嫻老師、莫銘基老師

宣道會葉紹蔭紀念小學 陳金玲老師、黃家豪老師、溫芷雅老師、

李志豪老師、黃嘉樂老師

保良局蕭漢森小學 馮慧菁老師、林慧賢老師

聖公會聖彼得小學 李慕儀主任、林楓翹主任、鍾科老師、陳家銘主任、

鄧穎笙老師、黃志傑主任、余雄威老師、林曉瑋老師、黃曉程老師、陸佩

儀老師、文詩慧老師、林浩榮老師、余偉恆老師、梁可儀老師、郭心慈老

師、呂文隆老師、黃李鳳老師

新界婦孺福利會梁省德學校 劉啟東老師、劉永康老師、

譚善柔老師、徐博雅老師

軒尼詩道官立小學(銅鑼灣) 吳建業老師、陳兆文老師

救世軍田家炳學校 吳家暉老師、潘印烈老師

九龍婦女福利會李炳紀念學校 葉恒生老師、許珊珊老師

循道學校 尹淑芳老師、石小敏老師、藍禮俊老師、區敏怡老師

新會商會陳白沙紀念中學 鍾紫韻老師、陳幼芬老師、李貝瑩老師、

文繼軒老師、余俊杰老師

孔教學院大成何郭佩珍中學

Ying Wa Girls' School Wong Wai King

Tang Shiu Kin Victoria Government Secondary School STEM Team

Yan Oi Ton Tin Ka Ping Secondary School Oa Yang Hau Chung

黃埔宣道小學

洪良參、鄭國強、羅淑嫻、莫銘基老師

透過利用VR及AR編程系統，在電腦內創造一個屬於自己的虛擬實境，或者是製造出現實世界與虛擬之間融合而成的擴增實境，並應用於不同的生活需要之上。

九龍婦女福利會李炳紀念學校

葉恒生、許珊珊老師

學生能應用相關的科學知識、程式編寫以在日常生活上作解難。訓練學生的解難及應變能力，提升自信心及團體合作精神

新會商會陳白沙紀念中學

鍾紫韻、陳幼芬、李貝瑩、文繼軒、余俊杰老師

借用虛擬實境帶領同學到史蹟徑的15個景點，結合歷史知識以及應用程式和軟件，深化課本知識。

循道學校

尹淑芳、石小敏、藍禮俊、區敏怡老師

學生綜合各科目的能力，解決生活上的問題，並透過學習編程，製作交通燈模型，匯報成果。

軒尼詩道官立小學 (銅鑼灣)

吳建業、陳兆文老師

我們利用在常識科及電腦科設計校本電子學習及運算思維課程的經驗，找出合適的音樂電子學習平台自行設計校本音樂科電子學習課程。

Tang Shiu Kin Victoria Government Secondary School

STEM Team

With a view to respond to the megatrend of STEM education, our principal requested STEM team to incorporate an enhanced version of "Egg Crashes into the Earth" project into a formal curriculum with cross discipline of D&T, Physics, Science, and Business, Accounting and Financial Studies (BAFS).



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



<http://elearning.eee.hku.hk>