

# STEM 與雲端工具學界的實踐

陳俊銘 聖公會李福慶中學

## 前言

現時正值學界大力關注推動 STEM 教育，教育局更已發放一筆過津貼，給所有官立、資助和直資小學用作推廣 STEM 教育。但推動 STEM 教育方面，香港仍屬於萌芽階段，要作持久長遠的發展，必須靠前線教師的支持和努力。不少國家已把 STEM 整合貫通，積極發展 STEM 教育。各國均意識到 STEM 教育將能帶來創新科技知識，是培訓人材、提升競爭力的關鍵，繼而投放不少資源以優化這四個科目的協作。香港亦由過去的學習科學、實踐科學、學習科技，到現在掌握及實踐科技；冀望培育更多專業科技人才，提升香港的競爭力。因為這正是國際公認的未來競爭力指標。

近年談論 STEM 的理論及文章著實不少，作為前線工作者，探討及分享其實踐的例子更重要。記得有同工一聽到 STEM 一詞時，直覺認為只是舊酒新瓶、只是綽頭。我個人認為 STEM 是一個契機，一個學習模式的轉變，更是一個新的模範。STEM 教育是一種跨理科的專題應用學習，訓練學生的探究、協作和解難能力，發揮創意及創新潛能，這也正是未來社會所需要的。對學校管理層來看，STEM 是很昂貴的，但科學就是生活，生活就在科學，現今學生最常「掌控」是哪一個工具呢？是遊戲機、玩具，還是一些學習工具？以往用作量度的工具是直尺甚至是手掌，但在現今新世代最有用的工具可能是一部智能手機。試想想，手機可作為學習工具或量度工具嗎？其實它是一個萬用工具，只視乎是否懂得如何運用。

## 課程規劃

STEM 教育對中小學而言，皆是一個課程統整的契機，故學校的學務或課程統籌主任是必須作出變革，以追上這個大趨勢。小學方面，應聚焦在高年級學生身上，而中學方面，應投放到初中課程，最後兩者如能互相銜接，更能相得益彰。這相信是繼人文學科及通識教育科後，另一項的課程整理。學界亦較常稱 STEM 為理科的「通識科」透過融合及實踐為跨科的學習課程。

作為一位資訊科技科的本科教師，我認為應該以科技（Technology）及工程（Engineering）作為起步及切入點，以貫通科學及數學的理論及概念，從而有效加強學校推展 STEM 教育的進程，一方面因為科技發展的迅速及生活化的滲透性，另一方面，新世代在學習上的需求的協作及體驗等核心特徵全由科技作為載體去展現其無限的可能性。教育局的課程指引上所關注的培養學生共通能力上，絕大部份皆可透過 STEM 教育展現及深化。至於 STEM 教育的學習模式是由知識帶動應用，還是由應用引導知識的學習，只是形式及技巧的問題，重點絕非只得單一答案能解決問題，這才是非填鴨式的教育。

## 實踐

記得較早前閱讀過報章上的一篇專欄，當中撰寫到如何推動 STEM 教育，其中必備元素的第一點便是「現今學生追求知識的方法與以往大大不同，他們只要懂以下 6 個字母『G·O·O·G·L·E』」，我個人而言 Google 不止於知識探究，更能作為啟動 STEM 整合的工具和平台。

### Google 科學日誌

Google 在 Making & Science 官網上指出：「每一個人生來都是創造者和科學家」。科學日誌 (Science Journal) App 透過手機內建的加速度計 (accelerometer)、光線和聲音感測器以及麥克風，即可測量移動、光線和聲音等數據，記錄實驗數據，還可將數據轉換為易讀的圖表。學生可依據不同的實驗主題儲存不同專案來管理實驗記錄，還可加入文字、照片或聲音 (語音筆記) 形式，深入分析實驗結果並加上註解，讓手機化身口袋大小的科學實驗筆記本。它還支援可感測環境的開源硬體 Arduino，以獲得更豐富細緻的感測數據，如燈光、聲音、溫度、紅外線等，以滿足學生的實驗精神。雖然測量值都是藉由手機內建的設備測出來的，準確性並不高，與實驗室內專用的數據記錄儀明顯有差距，但這正正是學習及實驗過程的核心原素。

### Google Cardboard App

虛擬實境 Virtual Reality (VR) 配合 Google CardBoard 在娛樂消閒上已經十分普及。但以我學校為例，已透過 Google CardBoard 的 VR 技術去演繹當中的科學及數學理論，讓學生學習當中的立體與距離的視覺關係 (Science)，及凸透鏡折射下影像的放大率 (Maths)；再配合以課外活動及工作坊的形式，讓學生自己親自動手去組裝製作一個紙皮的 CardBoard (Engineering)，最後配置上個人的智能手機 (Technology)，參與 Google Expeditions 的虛擬考察 (virtual field trip)。整個學習活動已完全把 STEM 教育展示出來，本年度我校的開放日也會安排這個工作坊的實例分享。這個體驗 STEM 課程的實例，亦將會進一步推展至其他學校，期望能看到更多校本的 STEM 課程，可突破傳統的教學模式。教師透過 VR 模擬不同環境，讓學生進行經歷為本的學習模式，促進互動，啟發創意潛能，提升專注力及課堂參與度：足不出校便能體驗探究地理科上不同國家的地理景觀；生物科的野生動植物及人體的不同器官，增進人類生物學知識等等。

