

## 研究摘要

STEM 教育是科學（ Science ）、科技（ Technology ）、工程（ Engineering ）和數學（ Mathematics ）的跨學科教育，著重發展學生創新思維、培養學習興趣、提升創造、協作、解難與邏輯思考能力。

STEM 教育近年備受各國重視，冀藉此培育人才和保持國家競爭力。參考國際數學與科學教育成就趨勢調查（英文簡稱 TIMSS）2015 的數據，超過七成半國家的 4 年級和 8 年級學生，在數學及科學學科評估中的成績，錄得進步。而同年國際學生能力評估計劃（英文簡稱 PISA）的綜合解難能力評估中，有積極推行 STEM 教育的國家，均較未有參與或消極推行 STEM 教育的國家，獲得更佳成績。

在本港，特區政府分別在 2015、2016 及 2017 年度《施政報告》中，強調推動 STEM 教育的重要性，並承諾採取一系列措施，支援學校落實 STEM 教育政策；其中包括向所有官立、資助及直資中學、小學提供一筆過 STEM 教育津貼。而在去年 3 月，本地中學均獲得 20 萬港元的一筆過津貼。

除特區政府外，各大專院校、企業、以至非政府機構，近年均積極提供各式資源，鼓勵學校發展 STEM 教育。然而，綜觀現時中學 STEM 教育的發展狀況，不難發現不少學校未能釐訂具體的發展方向與目標，亦未有善用資源有效發展 STEM 教育。

本研究旨在了解本港中學如何運用 STEM 教育資源，特別就政府提供為數 20 萬港元的一筆過 STEM 教育津貼，探討現況；並透過個案研究，分享成功經驗，以期鼓勵教育工作者更有效善用資源，推動 STEM 教育持續發展。

是次研究在 2017 年 11 月至 12 月期間，透過三方面蒐集資料，包括負責 STEM 教育的統籌教師問卷調查，共獲得 105 間中學回覆；9 項學校個案訪談；以及 5 位專家與學者訪問。

## 主要討論

### 1. 推動中學 **STEM** 教育發展，有效善用資源是關鍵。資源有助學校推行 **STEM** 教育、支援學校落實計劃、鼓勵民間團體參與，以及帶動社會風氣，其重要性不言而喻。而用得其所，發揮的效益更大。

是項研究顯示，近八成(78.8%)受訪教師表示，其所屬學校在政府推出為數 20 萬港元的一筆過 **STEM** 教育津貼後，開始推行 **STEM** 教育。此外，逾八成(83.6%)受訪老師對一筆過 **STEM** 教育津貼予以肯定，認為有助學校推行 **STEM** 教育。

在政府推出一筆過 **STEM** 教育津貼後，參與推動 **STEM** 教育的民間團體和教育機構如雨後春筍般出現，而與 **STEM** 有關的比賽、展覽、活動及課程亦隨即大增。

投放資源對推動中學 **STEM** 教育有四方面的重要性：第一，令學校開始重視 **STEM** 教育，將其納入學校發展項目之一；第二，為學校提供財政支援，讓其根據校本需要購買設備、服務或舉辦活動，落實 **STEM** 教育的發展計劃；第三，提供誘因，令更多民間團體參與中學 **STEM** 教育發展，鼓勵更多不同類型的 **STEM** 教育項目出現，增加資源類型，從而讓學校發展 **STEM** 教育的方向和選擇範疇變得更多元化；及第四，提高社會對 **STEM** 的認識，帶動社會普及 **STEM** 的教育風氣。

### 2. **STEM** 教育相關指引及參考示例不足。善用資源推動 **STEM** 教育的前提，是學校對相關發展有清晰概念和方向；政府應為學校提供足夠指引及參考示例，協助學校建構其 **STEM** 教育發展策略和方向。

是項研究顯示，近半數(48.5%)受訪老師認為教育局現時提供有關 **STEM** 教育的指引欠清晰，而近六成(57.3%)認為現時發展 **STEM** 教育的參考示例不足。

現時教育局只提供數學及理科的學科課程指引，並無對整體 **STEM** 教育提供清晰、完整的教學指引，加上參考示例不足，學校面對有心無力的處境，不難理解。由於 **STEM** 教育對大部分學校來說也是未曾開展的領域，學校難以從零開始建構其發展概念和方向。因此，政

府應為學校提供足夠指引及參考示例，協助學校建構其 STEM 教育發展策略和方向。

**3. 大部分學校未能充分利用現有資源推行 STEM 教育。現時不少中學都開展了各式各樣的 STEM 教育項目，但在未有善用資源的情況下，發展進度緩慢且欠缺焦點。**

是項研究顯示，近兩成(19.0%)受訪教師並無與任何外間團體(包括政府)協作推行 STEM 活動。只有不足一成受訪老師表示，曾與跨區學校(9.5%)或同一辦學團體學校(8.6%)協作，亦只有 5.7%受訪老師表示曾與同區學校協作。另一方面，現有 STEM 教育項目的參與率偏低，可見不少 STEM 教育資源，未有被學校善用。

部分學校發掘額外資源推行 STEM 教育的主動性不足，過份依賴政府提供資助，導致發展進度緩慢。雖然企業擁有大量潛在 STEM 教育發展資源，但現時學校未有積極尋求與企業合作的機會，充分利用相關資源。

鑒於每所學校擁有的資源和設施有限，往往只能集中發展單一 STEM 領域，相比之下，學校之間若能合作發展 STEM 教育，例如每間學校負責一個特定領域，重點培訓教師在該領域的知識和教學法，並集中資源購買設備，然後多校合作分享資源，則可令 STEM 教育更有效推行。

**4. 中學 STEM 教育的推行方式缺乏可持續性和普及性。一些學校和持分者雖有投入各種資源，推動 STEM 教育發展，但其資源投放考慮未夠長遠，令 STEM 教育難以持續推行。**

教師作為教育提供者，肩負 STEM 教育的重任，充足的師資培訓是其中一項最能讓 STEM 教育持續進行的元素。然而這項研究顯示，雖然近五成(48.6%)受訪教師不同意 STEM 教育的師資培訓機會足夠，但只有不足一成二(11.4%)會將部分一筆過津貼用於師資培訓項目上，而表示會將津貼用作師資培訓的受訪老師中，有近九成二(91.7%)只會將少於一成的津貼款項用於該項目上。STEM 教育若要長遠推行，師資培訓不足的問題必須處理。

培養學生 STEM 興趣有助 STEM 教育持續發展。在初中階段推行 STEM 教育，讓學生多接觸 STEM，培養興趣，並為有潛質和興趣的學生打好基礎，然後在高中進階發展。另外，大學收生制度中的「3322」必修科成績要求，令學生專注應付相關學科考試，減弱學生選修 STEM 相關學科的意欲，不利他們日後選科或升讀大學時，朝有關領域發展。

要達到 STEM 教育可持續推行，所進行的教育項目必須具連續性和常規性，亦必須讓每一個學生獲得相關教育的機會。然而綜觀現時各持分者所提供的資源和活動項目，大部份都是短期計劃或單次性項目，覆蓋度亦無法讓所有學生受惠。

## **5. 政府 STEM 教育資源投放針對性及有效性不足。由於並非所有學校均可受惠於現有政策，會造成資源浪費之嫌。**

是項研究顯示，七成半(75.7%)受訪教師認為 STEM 教育課時不足，近四成(37.9%)不認為政府提供的 STEM 教育資源足夠。綜觀各項政府提供的 STEM 教育資源項目，除了一筆過 STEM 教育津貼及良好示例分享會獲得較多學校使用與認同外，其他項目的使用率均偏低，可見政府資源投放的針對性及有效性存在不足。

政府現時所提供的活動項目，要不是規模過大，令參加者無法進行有建設性的參與，就是屬於試行性質或規模過小而未有廣泛推行。另一方面，政府以一筆過津貼將資源分散投放於每所學校，令每間學校只獲有限資金發展 STEM 教育，未能最有效地運用資源。

政府作為政策制定者及最具影響力的資源提供者，其資源投放方式和數量可決定整項政策能否達致最佳效益。然而，政府若不能針對性和有效地投放資源，則無法讓大部分學校受惠，反而會造成資源浪費，無助推動 STEM 教育的普及和有效推行。

## 建 議

基於上述研究結果及討論要點，本研究循改善學校使用現有資源情況、提升 **STEM** 教育項目的可持續性和普及性，以及政府對 **STEM** 資源投放效益的方向，提出以下建議：

### 1. 成立 10 億 **STEM** 教育基金。

**STEM** 教育對提升香港競爭力十分重要。參考海外經驗，研究建議特區政府在現時財政充裕情況下，於新年度財政預算案中大幅增撥資源，成立 10 億港元的 **STEM** 教育基金，為學校提供全面的 **STEM** 教學財政支援和資源，包括師資培訓、教材、設備、活動項目、技術人員，以及教學人員等。讓中學 **STEM** 教育得以持續推行。

為使資源效益得以最大化，研究亦建議在設立 **STEM** 教育基金的同時，增設相關基金主題網絡，要求獲得基金資助的學校在完成項目後，成為統籌學校，為有意在相關領域發展的學校組成學習圈，由統籌學校夥拍該學習圈的學校，同共設計校本 **STEM** 學習單元和制定學校發展方向。

### 2. 為 **STEM** 教育提供指引和示例參考。

研究反映學校需要有清晰的發展概念和方向，才能有效及聚焦發展校本 **STEM** 教育，而這些概念和方向是建基於政府提供的教育指引和參考示例。由於 **STEM** 並非學科課程，政府難以在制度中撥出課時推行 **STEM** 教育，亦未能為其制定課程指引。現有與 **STEM** 相關的課程指引，亦只限於數學和理科學科，未有著墨於跨學科和創新思維的教育方向。

研究建議特區政府為 **STEM** 教育制定學習領域指引和參考示例，列出 **STEM** 在中學教育中的定位、發展策略、學習範疇、學習目標、學習重點、學與教資源，以及參考示例等，讓學校對 **STEM** 教育的發展方向有更清晰的概念。

參考海外經驗，研究亦建議政府設立專責 **STEM** 教育的跨部門統籌小組，為 **STEM** 教育發展策略和資源投放進行系統化規劃和評估，讓 **STEM** 教育政策更聚焦和全面。

### 3. 全港五大區設立 **STEM** 資源共享中心。

推行 **STEM** 教育需要運用各式各樣的輔助設備，然而大部分設備的價格高昂，且日新月異，學校往往只有能力購買單一類別的設備，無法進行多元化的教育活動。同時，在學校各自購置及使用設備的情況下，設備的使用率不高，令資源效益無法最大化。政府於 **2017** 年在九龍東的樂富成立 **STEM** 教育中心，為學校提供設備、教師專業發展課程和學生學習活動，令資源得以集中使用及共享，為學校提供有效的支援服務。

研究建議政府擴充 **STEM** 教育中心規模，以空置校舍或社區中心為選址，於全港五大區(除九龍東，加設九龍西、新界東、新界西及港島區)均設立 **STEM** 資源共享中心。在共用設備的情況下，讓各區學校均有機會使用設施和支援服務。

### 4. 優化香港科學館軟件及硬件配套。

現時香港科學館的常設展廳展品內容偏向適合小學程度，亦未有緊貼時下科學發展，其每日科學示範節目亦偏向淺易，對中學生課餘接觸科學知識的幫助不大。

為了更充分利用科學館的設施，並加強與中學 **STEM** 教育的聯繫，參考海外經驗，研究建議政府優化及更新香港科學館軟件及硬件配套，為科學館定時更新內容及示範活動，並設置特別的實驗室和科學室，與全港中學合作，為學校提供因儀器及環境所限而無法進行的教學活動。