

研究摘要

創新科技(簡稱創科)日趨重要,為全球經濟與社會發展帶來挑戰和巨變;世界各地均致力推動創科教育,培育數理人才,以提高競爭實力。

根據國際數學與科學趨勢研究(英文簡稱 TIMISS) 2015 年的結果,本港小學生的科學水平位列世界第 5,落後於新加坡、韓國等地。另參考學生能力國際評估計劃(英文簡稱 PISA)的數據,香港中學生的科學成績,同樣強差人意;由 2012 年的全球第 2 位,下降至 2015 年的第 9 位,且被同屬亞洲區的新加坡、日本、台北等地領先。

此外,據《世界競爭力年報》指出,香港科技基礎設施的競爭力,由 2012 及 2013 年排列榜首,持續下跌至 2016 年的第 14 位。在創意方面,亦持續 4 年位列全球第 27 的位置,並無寸進。學生數理表現下滑,對香港競爭力帶來的影響,十分值得關注。

隨著不少已發展的經濟體系相繼推動 STEM(科學、科技、工程及數學的英文簡稱)教育,特區政府在 2015 及 2016 年的施政報告,承諾採取一系列措施,鼓勵學校推動 STEM 教育,鞏固學生數理知識基礎,以至培育創科的新力軍。惟計劃實施至今,相繼有小學反映,在推行過程中遇到不少障礙,如課時限制、教師專業掣肘、資源匱乏等,導致進度緩慢。

學生從小接受 STEM 教育,對培養數理與創科人才,應愈為有利。小學作為 STEM 教育的試點和基礎,也有其重要意義。是次研究嘗試了解高小學生和老師對 STEM 教育的觀感,並檢視小學推行 STEM 教育所面對的問題和障礙,冀從現況獲得啟示,提出改善建議。

主要發現

- 1. 普遍小學生對 STEM 教育不算陌生，但未及深入理解。另有專家、教育工作者表示，社會欠缺有利推行 STEM 教育的氛圍。**

問卷調查結果顯示，在本港 520 名受訪的高小學生中，認識與不認識 STEM 教育的百分比相若，分別佔 45.2%及 40.8%。數據反映，高小學生對 STEM 教育不算十分陌生，但未必有深入和詳盡了解。

此外，受訪專家和教育工作者均指出，香港對創新科技產業欠缺重視，令整個社會氛圍不利於推動 STEM 教育。他們指出，社會整體較鼓勵學生向文、商科發展，學校或家長難有誘因大力推動或支持 STEM 教育，窒礙學生修讀、或流失他們對數理學科的學習動機和興趣。

- 2. 受訪學生認為老師最能啟發他們學習數理學科的興趣。老師的教學信心，可影響 STEM 教育的教學成效。**

調查結果顯示，不論科學和科技或數學科目，受訪學生均指「老師」最能啟發他們對相關學科的興趣，百分比分別佔 35.0%及 39.6%。

有受訪專家和教育工作者認為，小學老師缺乏充足支援及清晰的教學框架，協助他們掌握 STEM 教育，令其容易受制於自己本科專業和缺乏教學信心，難以持開放態度向學生施教，可能影響教學成效。

- 3. 受訪學生自評個人創意思維及解難能力只略高於一般水平。另有受訪專家表示，學生分辨問題和解難能力仍有改善空間。**

調查結果顯示，學生的創意及解難能力只屬一般。對於「自己是一個有創意的人」及「自己是一個有解難能力的人」的說法，受訪者給予的同意平均分，分別為 5.95 及 5.79。

受訪專家亦指出，小學生欠缺實作學習(hands-on learning)的訓練；而且往往受制於個人框架和害怕犯錯，故面對難題時，不敢勇於再作嘗試，令其在分辨問題和解難能力方面，未能有更佳鍛鍊。

4. 只有少部分受訪學生表示經常在校內進行 STEM 學習活動；整體學生接觸的類型亦較局限。

問卷調查結果顯示，較多受訪學生表示甚少或間中在校內進行 STEM 學習活動，至於經常和沒有的比例相對較少；其中，逾半受訪學生(經常及間中)進行「實地考察」、「學習編寫電腦/電話程式和遊戲」及「利用電腦軟件學習」，百分比分別佔 54.2%、52.5% 及 51.3%；其次，近四成受訪小學生(經常及間中)進行「科學實驗」及「製作立體模型」，百分比分別佔 38.6%及 37.7%。

另一方面，在列舉的項目中，不少受訪小學生表示，從未在校內進行「情境活動」(43.1%)、「拼砌機械模型」(39.0%)、「推理/偵探遊戲」(34.6%)，以及「製作科學小發明/環保工具」(20.6%)。數據反映，現時 STEM 教育的學習活動數量未必充裕，或局限於某種類型。

5. 功課太多、活動費用昂貴、沒有興趣及學校活動不吸引，是較多受訪學生不參加校內有關 STEM 的學習活動的主要原因。

問卷調查結果顯示，「功課太多，沒有時間」是受訪學生不參加相關活動的首要顧慮，上述選項所佔百分比為 49.8%；其次是「活動費用太貴」、「對有關科目沒有興趣」和「學校活動不吸引」等因素，分別佔 36.2%、36.0%和 32.9%。

受訪專家和教育工作者亦補充，過往的小學常識課程覆蓋太多課題，老師必須刪減或濃縮原有的科本課程，才可騰空時間，於課堂上加插 STEM 的學習活動。

主要討論

研究綜合高小學生問卷調查及專家、教育工作者的訪談結果，歸納以下五項討論要點。

1. 肯定 **STEM** 教育在小學推行的價值。從小讓學生接受 **STEM** 教育，相信有助鞏固他們對相關學科的知識、興趣及基本技能。

隨著不少已發展的經濟體系相繼推動 **STEM** 教育，特區政府於 2015 年開始推行 **STEM** 教育，冀學校協助學童從小建立數理知識基礎與基本能力。據海外地區如新加坡的推行經驗，學生從小開始接觸 **STEM** 教育，更容易發展對相關學科的興趣，並擁有較扎實的科學基礎。而是次研究中，受訪專家和教育工作者認為，藉著 **STEM** 的學習活動，學生有機會透過與同學協作，思考解決問題的方案，並有發揮創意的空間，以製作屬於自己的發明及作品。**STEM** 教育有助學生提升數理學科的知識，亦是鞏固學生基本技能的橋樑。本港小學生接受 **STEM** 教育利多於弊，若能配以適切的環境和條件，其價值應予以肯定。

2. 需解決小學師資結構性問題。教師在啟發學生數理學科興趣的角色舉足輕重，亦可直接影響 **STEM** 教育的推行成效。當局及各大專院校應就結構性的小學師資問題，尋求相應解決方案。

問卷調查發現，教師在啟發學生數理學科興趣方面，起舉足輕重作用。老師的教學態度和方式，可直接影響學生對課程的吸收，以及 **STEM** 教育的推行成效。雖然，有關當局及其他專業團體不時向各小學常識科老師提供各式工作坊、研討會及講座活動，但此類型活動多以討論教學理論和方式為主，應用及實踐的訓練相對較少，文科出身的老師，需要較多時間才可以領略當中知識和技巧。歸根究底，由於沒有數理學科背景的人士亦可修讀小學常識科的教育文憑或學位，所以現時大部分小學常識科老師，均未掌握深厚的數理知識，對能否有效推行 **STEM** 教育，頓存疑問。要提升老師的信心和專業，以推行 **STEM** 教育，當局及各大專院校應就結構性的小學師資問題，研究相應解決方案。

3. 消除小學推行 **STEM** 教育的障礙。推行 **STEM** 教育過程中，學校遇到津貼、課時、人手等資源不足的障礙。當局倘能為學校提供適切支援，相信有助學校持續發展 **STEM** 教育，並深化學生的學習經歷。

面對突如其來的變革，眾多小學在推行 **STEM** 教育過程中，遇到不少如資金、課時、人手分配等問題。研究顯示，一筆過的 10 萬港元津貼只足夠讓學校解決燃眉之急，但未能協助學校持續發展 **STEM** 教育。此外，學生未有充足課時投入 **STEM** 的學習活動和消化箇中知識。受訪的教育工作者亦提出，小學老師教務繁重，兼教多個科目，即使有關當局願意提供資金和課時支援，對推行 **STEM** 教育確實有心無力。因此，當局應從多角度考慮，是否有其他相應的支援，可為學校解決教材、場地、人手匱乏等問題，助學校持續發展 **STEM** 教育，從而深化學生的 **STEM** 學習經歷。

4. 持續開創學生的創科學習空間。學生們需要空間發掘數理學科興趣，學校應考慮減輕其學業壓力及負擔，讓他們騰出時間，培養相關學科的興趣。

研究結果顯示，不少受訪高小學生表示，無人能啟發他們學習科學、科技及數學的興趣。數據反映，部分學生或需要更大空間和時間，摸索並發掘對數理學科的興趣。所以，在推行 **STEM** 教育的過程中，學校應考慮調整學生的功課量，讓其有培養相關學科興趣的時間和空間。此外，香港學生習慣考試模式，凡事希望尋找標準答案，所以一旦在實作(hands-on)活動中遇到困難亦會先舉手求助，而非自己探索解決困難的方法。學校若有心推行 **STEM** 教育並達至更佳實效，便應考慮修訂 **STEM** 學習活動的評估方法，令學生免受成績及學業壓力所局限，更主動探索相關學科知識，且不會因害怕犯錯而影響解難的動力和信心。

5. 社會對創科的重視與氛圍不足。整體社會對 **STEM** 教育未及深入了解和支持；當局應強化推廣，長遠亦應拓展創科產業及創造相關職位。

研究發現，各持分者對相關概念未及深入理解及給予充分支持。此外，香港真正應用到科學和科技知識的行業，為數不多；在沒有太

大社會需求下，大學和中學均傾向著重培訓學生數理學科以外的能力。事實上，教育改革除教師、學校和有關當局的支援外，更需要家長支持及社會氛圍的配合。政府必須正視上述現象，讓家長加強理解 STEM 教育的精神。長遠而言，拓展創科產業及創造相關職位，使學生的前途發展成為驅動學習的誘因，亦可望逐步消除家長一些根深蒂固的傳統觀念。

建 議

基於上述研究結果及討論要點，本研究提出以下的改善建議：

1. 設立教學獎學金(**Teaching Scholarship**)予大學主修 **STEM** 相關學科的學生，鼓勵他們畢業後協助學校和老師推動 **STEM** 教育。
2. 將「在職中學教師帶薪境外進修計劃」延伸至小學教師，讓他們有機會前往 **STEM** 教育發展先進的國家，增廣見聞，豐富教學知識。
3. 設立 **STEM** 資源分享平台，提高坊間教材質素，以及有關收費或覆蓋範圍的透明度。
4. 促進家、校及坊間專業組織合作，建立「**STEM** 社區學習圈」(**STEM Learning Community**)，讓家長及大眾提升對 **STEM** 教育的認知。
5. 進行師資培訓時，當局可以視像會議(**Teleconference**)形式，讓本港教師與外地教師交流，從中學習並分享各地的良好經驗。