

2015 年 12 月 14 日  
討論文件

## 立法會教育事務委員會 有關推動 STEM 教育的諮詢

### 目的

本文件旨在向委員簡介課程發展議會在 2015 年 11 月初為推動 STEM 教育而開展為期兩個月的諮詢工作，以及持份者的初步回應。

### 背景

2. 教育局為落實 2015 年《施政報告》所提出的措施，將更新及強化科學、科技及數學課程和學習活動，並加強師資培訓，讓中小學生充分發揮創意潛能。

3. 為保持香港的國際競爭力，我們在不同知識和技術層面均需要具備不同能力的多元人才，以滿足現今世界在經濟、科學及科技發展上的需要，尤其在國家的主要發展策略下，香港可更好地抓緊機遇作出貢獻。

4. STEM 所包含的四個英文字母，分別代表科學 (Science)、科技 (Technology)、工程 (Engineering) 及數學 (Mathematics)。STEM 的概念最先由美國國家科學基金會於 90 年代提出，涉及教育、工業和經濟等不同範疇，而在香港教育已有一些成功經驗(見第 5 和第 6 段)。在本港學校推動 STEM 教育，是要配合全球教育趨勢，以裝備學生，讓他們具備能力應對社會及全球急速的經濟、科學及科技發展所帶來的挑戰，並掌握當中的機遇。推動 STEM 教育是學校課程持續更新下的發展重點之一。除裝備學生，讓他們具備應有的知識、共通能力，以及價值觀和態度，有效地終身學習，以應對二十一世紀的挑戰外，推動 STEM 教育亦有助提升學生對科學和科技的興趣，並發掘具有天賦的人才，以配合本港、內地和鄰近地區的科學和科技發展所需。

5. 過去多年，香港學生在有關科學、科技及數學的國際研究(例如學生能力國際評估計劃、國際數學與科學教育成就趨

勢調查)和國際性比賽(例如國際初中科學奧林匹克、英特爾國際科學與工程大獎賽)中，均有良好表現。整體來說，本港學生現時積極參與校內外與 STEM 範疇相關的不同學習活動。然而，香港學生在科學、科技及數學表現良好的同時，大多偏重於學科學習，而且部分學生較少參與需要「動手」的學習活動。因此，我們有需要鼓勵學生就日常生活問題，設計和擬訂具體及有創意的解決方案，從而增強他們在綜合和應用跨學科知識與技能的能力。

6. 雖然在本地學校課程中，科學、科技及數學教育各學習領域均包含與 STEM 教育相關的元素，但在規劃和統籌與 STEM 相關的學習活動方面，這三個學習領域的教師仍須加強協作。推動 STEM 教育，正好為上述學習領域的教師提供合作機會，以進一步提升學與教的效能。

7. 在推動 STEM 教育方面，我們參考了本地、內地和國際的經驗，並緊貼全球教育趨勢，協助學生掌握應有的知識和技能，以應付世界與社會的轉變和挑戰。

## 推動 STEM 教育的宗旨和目標

8. 在制訂有關於香港推動 STEM 教育的宗旨和目標時，我們已考慮到由課程發展議會建議的相關主導原則(參閱附件一)。本港學校推動 STEM 教育旨在強化科學、科技及數學教育，以培育相關範疇的多元人才，提升香港的國際競爭力。

9. 推動 STEM 教育的具體目標包括：

- 在科學、科技及數學範疇讓學生建立穩固的知識基礎，並提升學生的**學習興趣**，以助他們日後在有關範疇升學和就業，應對現今世界的轉變所帶來的挑戰；
- 強化學生**綜合和應用**知識與技能的能力、培養學生在二十一世紀所需的創造力、協作和解決問題能力，以及協助他們建立創新思維與企業家精神；以及
- 強化校內教師的**專業能力**和他們之間的**協作**，以及學校與社區持份者的夥伴合作關係。

## 在香港推動 STEM 教育的建議策略

10. 為推動 STEM 教育，課程發展議會建議採取整體而全面

的模式，通過不同策略，強化學生綜合和應用學校教育不同範疇的知識與技能的能力，從而發揮他們的創意潛能。學校推動 STEM 教育應在科學、科技和數學教育學習領域確保持續發展，這亦是學校課程持續更新的一部分。建議的六項策略如下：

### *策略 1 ——更新科學、科技及數學教育學習領域的課程*

11. 科學、科技及數學教育學習領域的課程，以及小學常識科課程正按照課程發展議會於 2015 年 10 月制訂的一系列主導原則和有關推動 STEM 教育的考慮要點進行更新。

12. 更新科學、科技及數學教育各學習領域的課程架構，強調學生綜合和應用跨學科知識與技能的重要性。更新課程內容，讓學生緊貼科學與科技範疇的最新發展步伐。舉例來說，在科學教育(中一至中三)課程方面，我們將加入有關科學和科技最新發展的課題，尤其有關生命科學範疇的內容(例如 DNA 作為生命天書、生物工程與健康)。至於科技教育學習領域(中一至中三)課程，我們將在「資訊和通訊科技」知識範圍，安排不少於百分之三十的課時教授程式編寫的概念(包括編碼)。我們又會檢視數學教育(小一至中六)課程，以加強數學學習領域與其他學習領域的橫向連繫，並增強數學科在推動 STEM 教育上的角色。小學常識科課程的內容將作更新，更着重日常生活與科學和科技的連繫(例如低碳生活、全球暖化)。

13. 我們會建議不同的學與教活動，供教師參考，並推介能夠促進學生綜合和應用知識與技能的教學法(例如通過科學探究、專題研習、以問題為本的學習和包含設計與製造元素的學習活動)。

### *策略 2 ——增潤學生學習活動*

14. 教育局正致力為學生增潤學習活動，以推廣科學、科技及數學跨學科學習的文化。我們將定期籌辦學生博覽會，以展示和表揚學生在 STEM 相關範疇的多方面成果。此重點活動亦為學生提供優質的學習經歷，提升他們的學習興趣、創造力和創新意念，並加強他們綜合和應用知識與技能的能力，以解決真實的問題；博覽會亦會展示本港不同相關範疇的發展及進修機會。

15. 我們將繼續建議學校有效運用中央課時內的「可供彈性處理」課時及課堂以外的學習時間，為學生安排合適的學習活動，讓學生獲得寶貴的學習經歷(例如跨學科和跨學習領域的專題研習或比賽)，並提供機會讓具有不同興趣和能力的學生參加與 STEM 相關的本地、國內及國際性比賽，以豐富他們的學習經驗，發揮在 STEM 範疇的潛能。此外，我們會提名在 STEM 範疇中具特別才能的學生申請本地及海外獎學金，以拓闊他們的視野，鼓勵他們日後修讀與 STEM 相關專業範疇的課程(參閱附件二有關安排學生生活活動及比賽的計劃)。

### 策略 3 —— 提供學與教資源

16. 我們建議學校善用在科學、科技及數學教育學習領域方面支援課程實施的現有資源，例如特別室的設備、資訊科技設施、視聽器材、圖書館藏書、學與教資源教材套，以推動 STEM 教育。

17. 我們將進一步提供資源予教師參考，包括教學示例、跨學科活動、專題研習、全方位學習活動及與 STEM 相關的比賽資料。這些資源具參考作用，有助學校組織課堂內外的相關活動。我們將推薦各種與 STEM 範疇相關的網上電子資源，例如網上圖書館、網上課程、電子書及其他與 STEM 教育相關的網絡資源，以助提升學與教效能(參閱附件三有關發展學與教資源的計劃)。

18. 我們將提倡使用由香港教育城有限公司負責管理的「教育局一站式學與教資源平台」中與 STEM 教育相關的學與教資源，並加以增潤。同時，我們會加強教育局與不同團體(例如香港科學園和香港科學館)的連繫和合作，推廣有關的學與教資源和全方位學習活動。

### 策略 4 —— 加強學校與教師的專業發展

19. 教育局現正加強與 STEM 相關的專業培訓課程，提升校長、課程領導和教師的專業能力，使學校能有效而全面地推動 STEM 教育。我們將定期為課程領導舉辦大型研討會，以期通過這些重點活動，聚集有關持份者，向學校推動 STEM 教育。在未來三年，教育局會持續為學校中層管理人員和教師舉辦專業培訓課程，推介適切的教學策略，以提升學生綜

合和應用跨學科的知識與技能的能力。我們亦會持續舉辦研討會和工作坊，讓教師獲得與 STEM 範疇相關的最新資訊。

20. 我們將通過不同平台(例如教育發展基金「專業發展學校計劃」和「優質教育基金主題網絡計劃」)，建立跨校及校內的學習社羣，以促進專業知識的分享，並讓教師與本地、內地及海外學者交流，認識科學與科技範疇的最新發展，拓闊教師的視野(參閱附件四有關舉辦專業發展課程的計劃)。

### *策略 5 ——加強與社區夥伴的協作*

21. 教育局一直致力凝聚不同持份者，共同促進學生在 STEM 範疇的學習，現有需要進一步加強與持份者的夥伴關係和維繫專業社羣。我們將加強與各本地課程諮詢委員會和學校代表的溝通，以促進學生在科學、科技及數學教育學習領域的學習。

22. 教育局將加強與科學、科技、工程及數學範疇的學者和從業員的連繫，並探討聯同大專院校和專家協辦教師培訓課程和學生學習活動的可行性。此外，我們將持續加強與專業團體及其他政府和非政府組織(例如香港科學園、英國文化協會、香港青年協會、香港數理教育學會)的夥伴關係，凝聚社會力量，以支援學校推動 STEM 教育(參閱附件五的主要協作夥伴名單)。

### *策略 6 ——進行檢視及分享良好示例*

23. 我們會總結學校推動 STEM 教育的良好經驗，讓他們展示和分享如何通過學習活動，加強學生綜合和應用知識與技能的能力，又會進行研究和評估調查，以檢視學校推動 STEM 教育的成效，以及適時地檢視課程。

24. 教育局將持續識別表現傑出的學校作為推動校本 STEM 教育的良好示例，並總結學校舉辦跨學科學與教活動的經驗。此外，我們會通過專業培訓和卓越中心(例如資訊科技教育卓越中心計劃、教育發展基金的「專業發展學校計劃」)，分享實例，以支援學校推動 STEM 教育。

## 從諮詢得到的初步回應

25. 本年 11 月 5 日及 6 日舉辦兩場「科學、科技及數學教育研討會暨諮詢簡報會：推動 STEM 教育——發揮創意潛能」後，我們得到以下有關推廣 STEM 教育的初步回應。

- 超過九成參加者同意推動 STEM 教育的宗旨和目標、安排與 STEM 相關學習活動的建議模式，以及推動 STEM 教育的建議策略。此外，有意見認為 STEM 教育應從小學開始，亦有意見認為政府應向學校提供資助。

其他關注點包括：

- 相關學習領域課程的更新；
- 跨學習領域教師的協作；
- 教師的工作量和教師／校長的專業培訓；
- 資源分配(包括課時的安排和資源方面的支援)；
- 相關學習評估；
- 小學教師的專長；以及
- 學生在 STEM 相關職業方面的發展前景。

26. 在兩個月的諮詢期內，我們將從不同持份者收集更多意見和建議，再加以整理，並考慮最快由 2016/17 學年起，循序漸進地落實上述建議策略。

## 徵詢意見

27. 請委員備悉本文件所載有關在本港學校推動 STEM 教育的建議和相關的推行策略，並就此提出意見。

教育局  
2015 年 12 月

## 推動 STEM 教育的主導原則

- i. 以學習者為中心**

就安排與 STEM 相關的學習活動，促進學生「學會學習」的能力，學校應配合學生的興趣和需要，採用多元化的學與教和評估策略。
- ii. 安排學習經歷**

所有學生均具備學習能力，他們應獲得與 STEM 相關的學習機會，包括課堂以外的學習，而這些學習機會是重要的學習經歷。
- iii. 因應不同目的、意見和興趣取得平衡**

就推動 STEM 教育，學校須考慮學生的興趣和需要、教師的意見，以及與社區持份者的夥伴關係，以便在各方面取得平衡。
- iv. 建基於現有優勢**

本港推動 STEM 教育是建基於學校現有的經驗和其他有利因素，例如學校可靈活運用課時和安排全方位學習活動。
- v. 持續的發展過程**

推動 STEM 教育是一個持續進行和不斷優化的過程。學校可以小規模課程發展計劃為起步點，務求有能力處理不能預見的問題，以及為日後的優化過程提供空間。

## 推動 STEM 教育 安排學生活動及比賽的計劃

### 學生活動及比賽

- (i) 我們會定期以學生博覽會形式舉辦大型學習活動。即將舉辦的活動如下：

名稱：**科學、科技及數學教育學生博覽會 2016：推動 STEM 教育——發揮創意潛能**

日期：2016 年 1 月 22 日及 23 日(星期五及星期六)

時間：上午 10 時至下午 5 時

地點：香港科學園第三期會展中心 3 大展覽廳

- (ii) 主要活動及比賽

#### 本地

- 香港科學青苗獎(Hong Kong Budding Scientists Award)
- 「常識百搭」科學專題探究展覽(Innovations in Science and Environmental Studies Exhibition)
- 香港機械奧運會(Hong Kong Robotic Olympiad)
- 中學數學專題習作比賽(Mathematics Project Competition for Secondary Schools)；中學數學閱讀報告比賽(Mathematics Book Report Competition for Secondary Schools)
- 香港物理奧林匹克(Hong Kong Physics Olympiad)
- 中學生統計習作比賽(Statistical Project Competition for Secondary School Students)；中學生統計創意寫作比賽(Statistics Creative-writing Competition for Secondary School Students)
- 香港學生科學比賽(Hong Kong Student Science Project Competition)
- 香港青少年科技創新大賽(Hong Kong Youth Science and Technology Innovation Competition)

#### 內地

- 高校科學營
- 中國數學奧林匹克(Chinese Mathematical Olympiad)
- 全國青少年科技創新大賽(China Adolescents Science and Technology Innovation Contest)



## 國際

- 國際初中科學奧林匹克——香港選拔賽 (International Junior Science Olympiad – Hong Kong Screening)；國際數學奧林匹克香港選拔賽 (International Mathematical Olympiad Preliminary Selection Contest)；國際電腦奧林匹克競賽 (International Olympiad in Informatics)
- 英特爾國際科學與工程大獎賽 [Intel International Science and Engineering Fair (Intel ISEF)]

推動 STEM 教育  
發展學與教資源的計劃

由 2015/16 至 2017/18 學年，我們將發展以下五類學與教資源：

資源類別	項目數量		
	中學	小學	總數
	科學／科技／ 數學	常識／數學	
i. 學與教活動	6	2	8
ii. 跨課程／跨學習領域專 題研習	6	2	8
iii. 學校個案分享	6	2	8
iv. 全方位學習活動及比賽	6	2	8
v. 參考材料	6	2	8
總數：	30	10	40

教育局一站式學與教資源平台：<http://www.hkedcity.net/edbosp/>

推動 STEM 教育  
舉辦專業發展課程的計劃

在 2014/15 至 2017/18 學年舉辦的中小學專業培訓課程：

課程	學年			
	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018
	半日課程			
	參加人數	參加人數	參加人數	參加人數
校長及中層管理人員(學習領域統籌主任／科主任／小學課程統籌主任) (1) 研討會	400	800	800	800
中層管理人員及教師 (2) 課程詮釋	-	1 500	1 500	1 500
(3) 課程規劃	-			
(4) 學習、教學及評估	-	1 500	1 500	1 500
(5) 知識增益	-			
(6) 區本網絡活動	-	1 600	1 600	1 600

推動 STEM 教育的主要協作夥伴  
(排名不分先後)

- 漁農自然護理署
- 藝術與科技教育中心
- 英國文化協會
- 明愛陳震夏郊野學園
- 政府統計處
- 香港資優教育學苑
- 香港數理教育學會
- 香港輔導教師協會
- 香港教育城有限公司
- 香港青年協會
- 香港新一代文化協會
- 香港天文台
- 香港生產力促進局
- 香港科學館
- 香港科技園公司
- 香港太空館
- 香港統計學會
- 香港科技教育學會
- 嚳色園主辦可觀自然教育中心暨天文館
- 香港海洋公園學院
- 嚳色園生物科技流動實驗室
- 職業訓練局
- 各大專院校