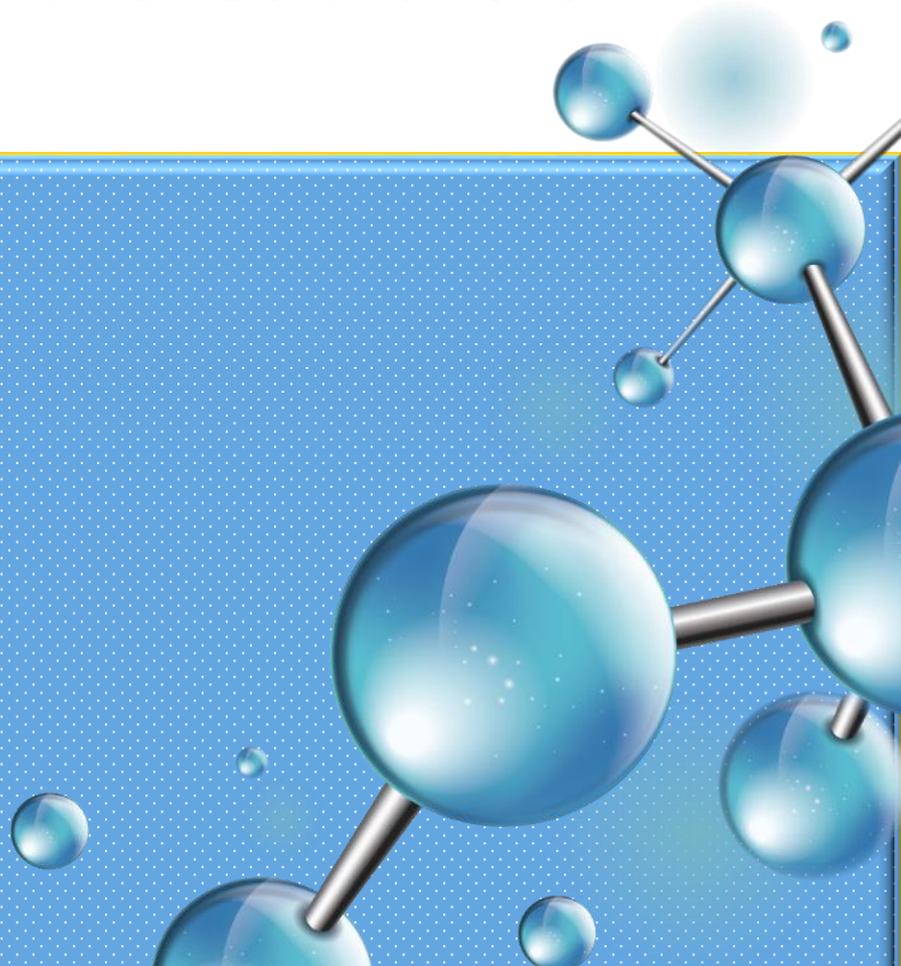


香港 STEM 教育發展現況

香港特別行政區政府教育局
首席助理秘書長(專業發展及培訓)
容寶樹先生



為何推動 STEM 教育?

為何推動



教育?

一直以來
世界各地的學校
都會設立
數學、科學及科技科目

就香港為例:

- 數理以分科形式推行(物理、化學、生物.....)
- 在設立新高中學制(2009年)前，以往學生從中四開始就要選擇修讀文、理或商科
- 傾向以就業本位作思考



為何推動 STEM 教育?

- **STEM**教育為科學(science)、科技(technology)、工程(engineering)及數學(mathematics)的縮寫於1990年代發源於美國。
- 2000年開始，美國多份報告指出學生極需要加強**STEM**的素養及能力。
- 當中美國國家學院於2005年出版名為 " Rising Above the Gathering Storm" 的報告指出美國學生的**STEM**素養落後於其他國家，如果要繼續領先全球，未來的人力資源需加強**STEM**範疇的培訓。



有效的STEM教育能夠...

- 豐富學生的學習經歷
 - STEM教育能夠豐富學生學習經歷，動手做科學 (Learning Science by Doing Science)
 - 幫助學生遷移學習 (transfer learning)，透過綜合和應用知識與技能，來解決新問題 (Berry, Reed, Ritz, Lin, Hsiung, & Frazier, 2004)
- 提升學生參與度及投入感 (Deslauriers, Schelew, and Wieman (2011))
- 促進學生創意及分析能力 (Zambon & Lempinen, 2011)
- 營造互相合作的環境，加強協作及領導能力 (Amanda, 2012)



為何推動 STEM 教育?

- 自二十一世紀開始，世界各地陸續發展 STEM 教育



美國

- 美國自1990年代由國家科學基金會提出
- STEM是未來教育主要方向，在借用外國人才之外，也要**培養國內科技人才**
- 「提升下一代青年學子科學指標 (NGSS，National Generation Science Standards)」

澳洲

- 在2016年發表「國家STEM學校教育策略」(National STEM School Education Strategy)
- 因估計在未來五年，**科學科技的工作職位會在雙位數的上升**。

為何推動 STEM 教育?

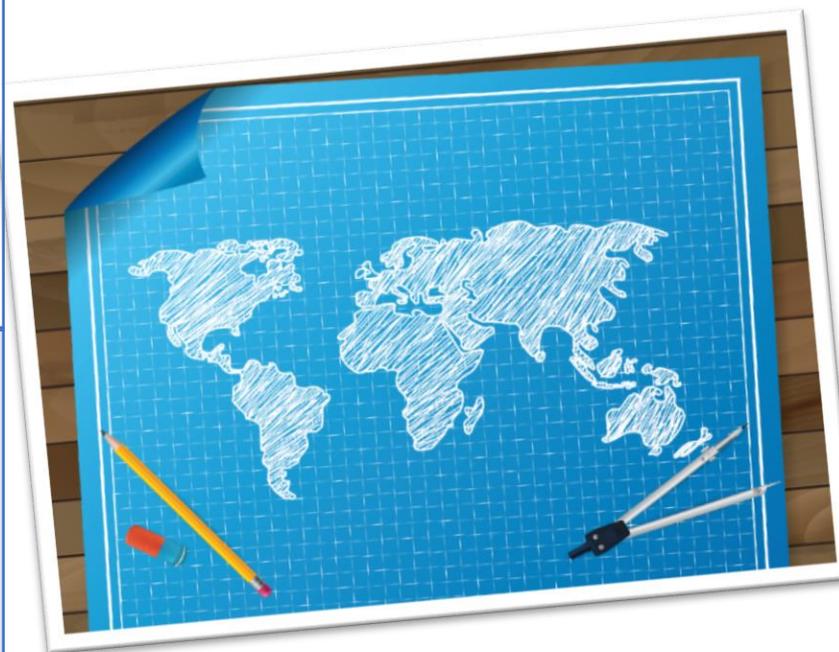
- 自二十一世紀開始，世界各地陸續發展 STEM 教育

英國

- 皇家工程科學院在2016年發表“ UK STEM Education Landscape”
- 英國需要加強協調，從小培養學生STEM教育
- 強調有關STEM的工作對國家經濟發展影響深遠

新西蘭

- 新西蘭政府鼓勵學校推廣STEM教育，以解決STEM人才不足(A Nation of Curious mind)
- 推出Teach first及Manaiakalani Digital Teachers Academy programme，加強教師培訓



為何推動 STEM 教育?

《中國STEM教育白皮書》 中國教育科學研究院 20.6.2017



STEM教育包含以下層面

1. STEM教育應該納入國家**創新人才培養**戰略
2. STEM教育是一場國家**終身學習**活動。通過全社會力量參與，以多種形式的活動吸引青少年**熱愛科學**、**參與STEM實踐活動**，了解**STEM職業**，提高全民**科學素養**，提高公眾理解科學的能力。
3. STEM教育是面向**所有學生**培養**綜合素質**的**載體**。21世紀人才最重要的不是知識，而是能力。.....強調要培養學生的**批判性思考能力**、**創造力**、**與人溝通的能力**、**與人合作的能力**等。.....STEM教育倡導**真實的任務中學習**，強調在動手實踐中學習，.....

香港為何推動 STEM 教育?

香港為何要推動 STEM 教育?



未來教育及能力：教育2030

世界在環境、經濟、社會上發生根本變化

環境：

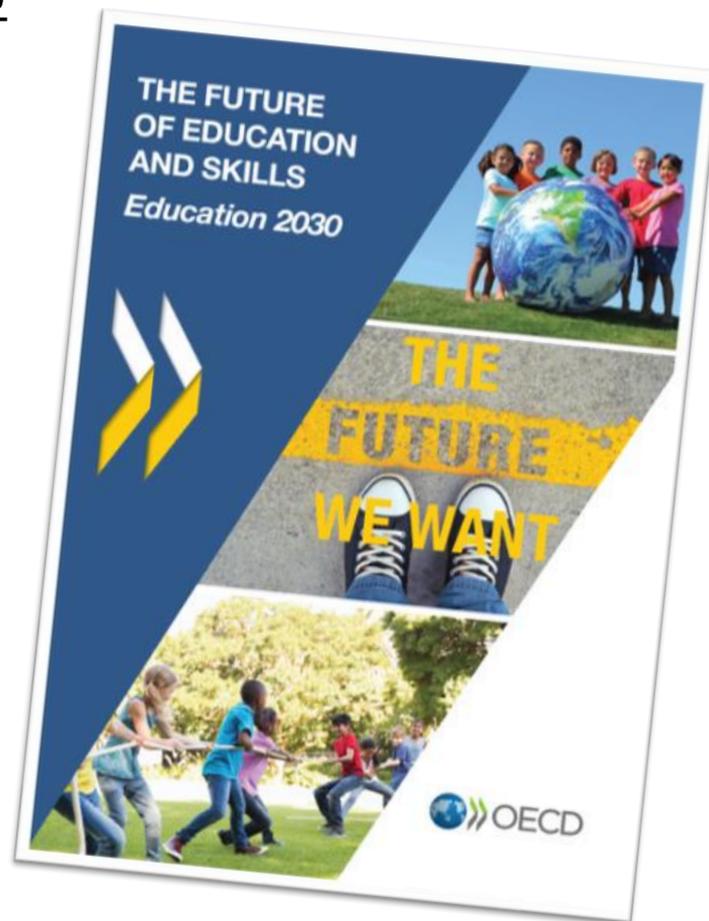
- 氣候變化及資源消耗

經濟：

- 新科學知識豐富人們生活及帶來新經濟模式
- 全球互相依賴帶來的全球價值及不確定性

社會：

- 社會及文化多元性增加
- 生活水平不平等增加



OECD. (2018). The Future of Education and Skills: Education 2030.

工作技能需要的改變

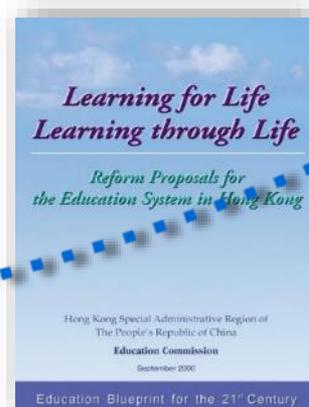
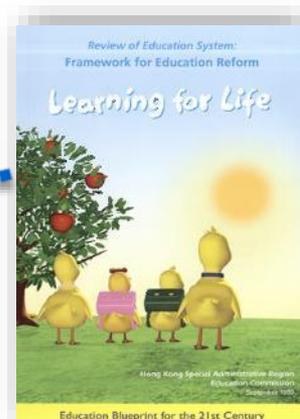
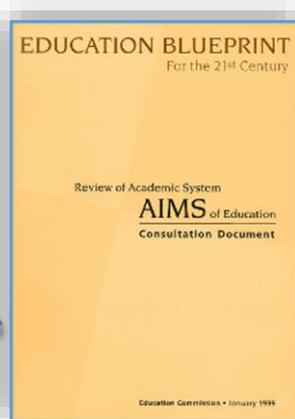
Table 4: Comparing skills demand, 2018 vs. 2022, top ten

Today, 2018	Trending, 2022	Declining, 2022
Analytical thinking and innovation	Analytical thinking and innovation	Manual dexterity, endurance and precision
Complex problem-solving	Active learning and learning strategies	Memory, verbal, auditory and spatial abilities
Critical thinking and analysis	Creativity, originality and initiative	Management of financial, material resources
Active learning and learning strategies	Technology design and programming	Technology installation and maintenance
Creativity, originality and initiative	Critical thinking and analysis	Reading, writing, math and active listening
Attention to detail, trustworthiness	Complex problem-solving	Management of personnel
Emotional intelligence	Leadership and social influence	Quality control and safety awareness
Reasoning, problem-solving and ideation	Emotional intelligence	Coordination and time management
Leadership and social influence	Reasoning, problem-solving and ideation	Visual, auditory and speech abilities
Coordination and time management	Systems analysis and evaluation	Technology use, monitoring and control

2018年未來就業報告，世界經濟論壇
(於2018年9月天津世界經濟論壇第12屆新領軍者年會舉行前發佈)

- 分析思考及創新
- 創意、獨創性及主動性
- 科技設計及編程
- 明辨性思考及分析
- 解決複雜問題的能力

終身
學習



全人
發展

知識

- 在科學、科技及數學範疇讓學生建立穩固的知識基礎
- 增強學生綜合和應用知識與技能的能力

技能

- 培養學生的創造、協作和解決問題的能力、創新

STEM 教育培養
學生面對21世
紀的轉變

態度

- 培養學生的正面價值觀及態度



「在本港學校推動 STEM 教育，旨在進一步培養學生成為科學和科技的終身學習者，幫助他們應對二十一世紀的挑戰。從宏觀的角度，培育具備不同知識和技能水平的多元人才，以提升香港的國際競爭力，並有助於國家發展。」

推動 STEM 教育的主導原則

- STEM作為學生重要學習經歷
- 平衡學生的興趣和需要、不同教師的意見，以及其他持份的夥伴關係
- 學習者為本模式
- 持續及互動的優化過程
- 建基於現有優勢



STEM for all
所有學生



STEM for
Talented
尖子

《推動 STEM 教育—發揮創意潛能》報告(2016)

香港如何推動STEM 教育?

香港如何推動STEM 教育?



香港STEM教育的整體推展情況

- 逐步落實2016年底公布的《推動STEM教育—發揮創意潛能》報告中的建議和策略。
- 現時中、小學大都已經起動，並已訂定相關的校本STEM教育發展計劃。



推動STEM教育的六個策略

為學校提供資源 促進學與教

中學IT 創新實驗室

每校可獲一百萬元資助，舉辦服務或購置軟硬件，加強學生對人工智能（AI）、區塊鏈等概念的認識。

合共
\$5億元

全方位 學習津貼

以支援學校在現有基礎上更大力推展全方位學習，在人文學科、STEM教育、等不同課程範疇，組織更多走出課室的體驗學習活動

合共
\$9億元

STEM教育 一筆過津貼

支援學校推動STEM教育。學校可以購置相關設備和資源，以及支援學生參加STEM學習活動，

每所學校
小學：10萬
中學：20萬

優質教育 基金

學校可按校本需要申請優質教育基金，以推行校本STEM教育計劃和學生支援措施。

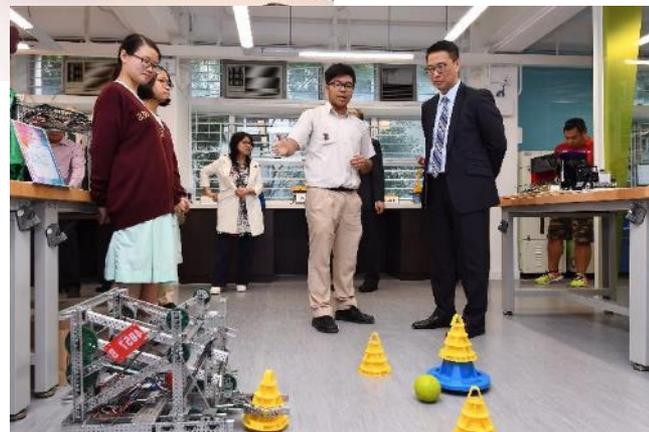
按計劃規模
而定

共享資源空間

STEM教育中心

為學校就推動 STEM 教育

- 提供創客空間
- 為夥伴學校提供校本支援
- 讓學生參與更多「手腦並用」的探究
- 為課程領導及教師舉辦培訓課程
- 為中、小學生舉辦與STEM教育相關的比賽





軟件及硬件得到提升

但重點仍在人才培養



加強教師專業發展 提升專業能量

A hand holding a black marker is shown on the left side of the image, pointing towards a large, stylized lightbulb graphic on the right. The lightbulb has several short lines radiating from its top, suggesting it is glowing or has an idea. The background is dark blue.

加強教師專業發展
提升專業能量

加強教師專業發展

提升專業能量

中、小學領導層和中層管理人員進深培訓課程

加強整體課程規劃和跨學習領域及跨科目協作，進一步提升教師在規劃及推行校本STEM 相關活動方面的專業能量

小學編程教育培訓課程

以助學校推行編程教育，提升學生的計算思維能力。

教師專業進修課程證書（小學STEM教育的課程設計、教學法及評估）

讓在職教師理解有關STEM教育的基本知識及其課程設計。

設計適合的STEM探究活動，將STEM學習正式融入小學的校本課程。

作為香港教師和學校領導人員...



「香港教師專業標準參照」

以「**啟發學生的共建者 結伴建構知識**」

“Inspirational Co-constructors of Knowledge” 為教師三個專業角色之一。

階段描述中說明:

教師於課程中提供機會，讓學生在有意義的情境下，**發展及應用媒體和資訊素養**；教師發揮學生**善用科技創新的潛能**，以造福人類；培育學生具備正面的世界觀，鼓勵他們把握香港作為國際都會的優勢和動力。**教師實踐開拓與創新精神**，建立網絡，以豐富學生的學習經歷。



「香港校長專業標準參照」

以「**高瞻遠矚的創建者**」 “Visionary Edupreneurs” 為校長三個專業角色之一。

階段描述中說明:

- 校長帶領教學工作，提升教師的專業，包括運用資訊及**媒體素養、科技、教學**和本科知識，及學生的學習成效。

校長建立**開拓及創新的學校環境**，確保學校在管理和組織上不斷完善，積極面對變化。他們能與持份者，攜手面對複雜形勢及變革，並將之轉化為有助學校持續發展的機會



專業交流

參訪內地學校及創科企業 拓寬專業視野

透過向校長及教師提供專業交流及考察的機會，藉協助他們掌握STEM教育所需的知識和技能，以啟發學生學習，讓學生充分發揮創意潛能。



校長們參訪北京聯想集團總部



校長們參訪中國通號
集團有限公司



教師們探訪佛山市羅村實驗小學

「在職中學教師帶薪境外進修計劃」



在職中學教師帶薪境外進修計劃

拉闊教育 跨域學習

- 教育局於2017/18學年開展名為「i-Journey」「在職中學教師帶薪境外進修計劃」。參與教師獲得7至9個星期的有薪進修假期，其中4至6星期往海外學習。
- 其中，STEM教育都成為兩年課程主題之一，上年度目的地為英國艾克希特，本年度目的地為新加坡。



支持大型活動 加強各界交流

- 政府支持各類型的會議、考察團等活動 (例如學與教博覽、創科博覽等)。
- 校長及教師借鏡成功經驗，推動學與教。

學校實踐示例

學校實踐示例 - i-Journey (德蘭中學)

- 第一期「計劃」的參與教師於本學年(2018/19)在校內試行校本計劃 / 研究方案，以應用所學，探索創新的教學方法。
- 校本計劃題目：“Love STREAM-愛相傳” (STREAM for Girls: A Project to Design and Make)
- 設計一系列課堂，教授學生運用「Engineering Design Process」製作及測試護膚品，並將成品贈送予長者。



學校實踐示例 - 樂善堂余近卿中學

- 課程內加入創客科
- 鼓勵全部學生都參與
- 強調「創客」並不是小數學生的專利
- 鼓勵學生設計自己的產品，解決生活問題。

學校實踐示例 - 樂善堂余近卿中學

硬件

只是學習的一個輔助

學生通過「動手做」的實踐過程中

更能學習產品的設計方式及

掌握當中的理念

STEM 教育 植根社區

香港海洋公園學院

活動加入STEAM元素，以啟發學生獨立思考及探究精神，培育學生的自學能力。

特設的「教師研習室」則可配合教師的發展需要及提供支援。

「賽馬會運算思維教育」

計劃

啟發莘莘學子在日常生活中的數碼創意，並為他們的創新和應對未來的挑戰作好準備。

探索科學園

專為學生及公眾人士而設的導賞團，讓大家了解在科學園內的研發，並改變世界的先進創新發明，更可親身參與機械人工作坊 (Robo Workshop)，學習融匯數學、工程、物理及編程等知識，創造獨一無異的機械人。

反思與展望

機會

- 政府積極投放資源加強STEM 教育
- 國際性的學生能力測試(如PISA, TIMSS)顯示香港學生的數學及科學科表現不俗
- 發展STEM 教育氛圍漸漸植根社區

挑戰

- 學校間的差異
- 學校課程的整合

思考點

- 如何在訓練“專才”與“通才”取得平衡？
- 部分學校以參加比賽/舉行活動來帶動STEM教育，但項目未必有延續性，學校可如何更有效規劃STEM教育？



謝謝!

