

科教興國與香港小學科學教育

2025年1月8日

背景

- 「到2035年，要建成教育強國、科技強國、人才強國、文化強國、體育強國、健康中國，實現中華民族偉大復興。」(二十大報告 10.2022)
- 2025/26學年將常識科分拆為科學科及人文科；科學科須在小一及小四級推行，並逐年循序推展至其他級別，以加強學生的科學及創意思維 (2023年施政報告)
- 課程發展議會發表《科學（小一至小六）課程框架（定稿）》，配合國家「科教興國」的方向，從小培育未來科研和創科人才 (2024年4月)

學校面對的挑戰

- 香港社會各界人士普遍認同這項改革
- 但小學常識科已推行了二十多年，短期內要分拆為科學科及人文科，對學校會有不少複雜問題：
 - 具科學背景的教師數量較少且培訓需時
 - 科學科和電腦課程、編程課程、STEM/STEAM課程之間的關係
 - 跨學科學習，學科和學習單元的排列組合
 - 課節、學時和人手分配
 - 課本、教材和活動的選擇
 - 學習評估
 - 升中派位等
- 可預見小學管理層和教師在今後幾年將要面對及處理不少壓力和挑戰

應對挑戰的策略考慮

1. 頂層設計，配合國家發展目標與規劃

建議一：做好頂層設計

- 加強在政務司司長統籌下的跨部門協作
 - 2024 施政報告提出成立四個由司長及副司長領導的跨政策統籌機制，其中的「教育、科技和人才委員會」將會統籌推進教育科技人才融合發展，但其重點是在輸入人才機制及推動國際專上教育樞紐的發展，應擴大工作範圍至中小學科學教育
- 改善著重操練和考試的教育制度
 - 內地實行「雙減一加」政策：減輕學生作業負擔和校外培訓負擔、增加科學教育
- 以前瞻性和遠見設想未來社會的發展，制訂綜合配套的規劃
 - 人工智能/機械學習、數據分析和網絡安全等新興科技
- 研究政府資源的投放
 - 現屆特區政府於過去4年，已投放超過1,300億港元予科創發展，但政府投放的資源只佔本地GDP不超過1%，相對於北京（6.4%）、上海（4.2%）、大灣區內地城市（3.4%），科創資源投放遠遠落後
- 配合大灣區發展的前景

應對挑戰的策略考慮

2. 統籌配套的系統工程

建議二：全面部署、重點發展

特區政府有需要進一步加強全面部署，以協助學校在落實時應對各種挑戰，並在較宏觀和長遠的策略層次，著重以下的範疇：

- 科學科教師的專業培訓
- 跨學科與跨課程學習、人文素養與價值觀和態度
- 由數字教育到數據素養
- 社會協作與科普設施
- 科創教育長遠發展計劃

應對挑戰的策略考慮

3. 科學科教師的專業培訓

建議三：推動跨學校的科學學習社群的組成

- 為了應對教師培訓需時的問題，教育局應撥款鼓勵學校聘用已退休的中學科學教師，協助小學科學教師教學
- 教育局、辦學團體、大專院校、科技界團體等需要協作推動、組織及支援各類型跨學校學習社群的成立，例如在同一地區的友好學校，可協作採購實驗設備、聘用兼職的科學助理或退休中學科學教師、分享教學實踐經驗等
- 教育部最近提出鼓勵內地11所高校與香港2所大學合作的「國優計畫」(培養研究生層次的優秀中小學科學教師)，重點支持內地研究生赴香港學習教師教育課程，在香港開展教育實踐。鼓勵各地探索試點高校與優質中小學建立「訂單」培養合作關係

應對挑戰的策略考慮

3. 科學科教師的專業培訓

建議四：跟上科學與科技的發展動態

- 可預期科學與科技在以後繼續有急速發展，學校本身不可能跟得上
- 需要教育局與大學、研究機構和科技企業合作，有計劃地安排研討、交流和參觀活動，邀請專家學者分享科學與科技的發展動態，探討教學如何配合

應對挑戰的策略考慮

4. 人手與儀器的配備

建議五：增加資源撥款

- 教育局應研究撥款支持學校聘請兼職教學助理，例如大學的科學本科生，去協助科學科老師課堂上的實驗、準備科學用品等
- 教育局和大學教育學院應提供資訊和意見，協助有需要的學校採購實驗設備
- 教育局應盡快研究是否可適當增加撥款

應對挑戰的策略考慮

5. 跨學科與跨課程學習

建議六：探索如何通過 STEM教育培養學生的跨學科問題解決能力

- STEM教育的部份元素將會包含在科學科課程之內。但儘管科學科與STEM教育在教育概念、內容和實踐上有著明顯的重疊，前者不能取代後者，因STEM教育強調整合，在學科知識上面進行跨學科拓展與深化，以及培養STEM素養，即跨學科問題解決的能力
- 有了科學科之後，教育局和各小學以後將需要聚焦探討和摸索如何通過STEM教育去培養學生跨學科問題解決的能力

應對挑戰的策略考慮

5. 跨學科與跨課程學習

建議七：培養學生對學習數學的興趣

- 香港學生在國際數學測試方面保持優秀表現，但研究數據顯示，相對與其他國家或地區的學生，香港學生對數學及科學較少持有正面態度，大多數學生不同意學習數學令他們感到愉快，這可能跟香港教育系統素來重視操練、學生以成績為本的學習方向有關
- 但數學是科技創新的基石，在大數據時代無論什麼領域都需要善於使用數據，因此教育局和專家學者應協助推動研究和經驗分享，以改善教學方法，提高學生對學習數學的興趣
 - 一項研究報告的調查顯示：關於數學方面，只有2成受訪學生表示同意學習數學令他們感到愉快；有超過6成受訪學生認為數學很困難，不同意學習數學很困難的受訪學生只有3成；與此同時，8成受訪學生同意他們將來的工作當中需要用到數學、不足1成受訪學生不同意他們將來需要用到數學

應對挑戰的策略考慮

5. 跨學科與跨課程學習

建議八：有效結合藝術教育與STEM教育

- PISA 2022 結果顯示，在創意思維評估方面，香港15歲學生表現與國際平均水平相若，在處理社會問題解難中展現相對較強能力；但在產生多元和具創意想法及視覺表達上，則有提升空間，顯示香港學生不擅於破格思維，即不擅從不同角度去看待問題，並有新思維
- 香港如需要發展創新科技，就需要由小學起著重創意思維方面的教育，包括在STEAM教育內，如何能有效地把藝術教育與STEM教育結合，並需要加強教學研究和學校實踐
 - 教育局近年來雖然提倡STEAM教育，但其實本地學校普遍在把音樂藝術教育與STEM教育結合的試驗不多，亦通常不知道如何進行，畢竟在著重操練、考試和標準答案的教育制度下，大多數學校要優先安排學術科目，藝術或其他創意教育的課時甚少

應對挑戰的策略考慮

5. 跨學科與跨課程學習

建議九：結合科學素養、人文素養與價值觀和態度

- 科學科教師如何和人文科和中國語文科的教師協作，把十二種首要的價值觀和態度結合起來，將是一個有待探索和實踐的方向
- 教育局有需要協助提供相關的結合示範案例和教學支援資源，以供教師參考使用

應對挑戰的策略考慮

5. 跨學科與跨課程學習

建議十：編寫有跨學科概念的科學教材

- 一直以來，學校教師都在摸索中開展跨學科與跨課程學習
- 教材是聯繫課程與教學的重要橋樑；有需要在科學教材中輸入跨學科概念，發展「跨學科」教材
- 教育局、大學和出版商應協作去滿足這個需要

應對挑戰的策略考慮

6. 教學評估

建議十一：增加較具體的教學評估內容和方式的指引

- 《課程框架》的教學評估部份在內容、方式與科學素養水平方面未夠具體和清晰，尤其當中有關科學探究精神、科學素養、探究過程等一些過往常識科未有涵蓋的核心。學校在調適課程時，很難訂立實際目標，例如不同學習階段，對於學生科學探究的要求深度該是如何，又如何評估？
- 建議教育局參考中國教育部制訂的《義務教育小學科學課程標準》有關「評價建議」的章節，為學校和教師提供進一步的指引，例如它指出學習評價主要包括科學知識，科學探究，科學態度和科學、技術、社會與環境的內容；而在評價方式方面，都較詳盡地提出具體的重點。在學生的科學素養水平方面，文件也較清晰地解說在科學概念理解、科學探究能力和科學態度方面的能力表現。

應對挑戰的策略考慮

7. 數字教育與數據素養

建議十二：構建電子學習環境及使用人工智能

- 香港小學的空間環境普遍不寬敞，財政資源亦有限，故在小學設置傳統的科學實驗室並不實際
- 因此在科學實驗教學中構建電子學習環境及使用人工智能，相信會有較好的教學成效
 - 上海市閘北田家炳小學在課程實施方面，探索將數位化實驗系統等現代教學手段與傳統教學相融合，這種新型的教學流程值得香港參考。因傳統的實驗儀器對小學生來說操作要求過高，該校在小學科學實驗教學中透過DIS視訊展示創設情境，利用遠端操控功能讓學生在課堂上即可完成實驗觀察和數據採集；學生在系統中勾畫分析數據並提出解釋；最後完成展示作品並接受評價回饋

應對挑戰的策略考慮

7. 數字教育與數據素養

建議十三：推動數據素養教育

- 特區政府應繼續推行資訊素養教育（information literacy），並已開展數字教育（digital education）的研究
 - 國家近年大力推進教育數字化。教育數字化具體含義是因應信息技術即資訊科技的發展，推動教育變革及創新，培養創新人才。國家的教育數字化主要策略涵蓋構建廣泛、開放的學習環境，豐富數字教育資源供給，加快推進不同類型、不同層次學習平台資源共享，推進新技術與教育學習相融合
- 應開始研究在中小學推動數據素養教育（data literacy）
 - 近年來，「數據素養」概念的重要性逐步為香港商界和教育界認識。它的定義是懂得探索、理解和解讀數據，並通過有意義的方式去用數據進行溝通，以幫助人們解決現實問題，及制訂更有效的決策的能力；當中包括如何提出準確的問題，知道哪些數據有用於解決特定問題，分析性的思維，使用令其他人較易明白的溝通技術（例如使用數據圖像化 data visualization）等等

應對挑戰的策略考慮

8. 社會協作與科普設施

建議十四：豐富科普資源、提升全民科學素養

- 內地一些小學在學校與社會大課堂有機銜接、動員家長參與、及全社會動員等方面的經驗，可供香港參考
 - 教育部通知 (2023.12) 提出，將分三批啟動全國中小學科學教育實驗區、實驗校建設項目，整合高校、科研院所、科技場館、科技企業類場所、「三農」類場所、自然資源類場所及特色產業等優質教育資源，建設區域性科學教育基地或科學教育中心、聯合創新中心等，在課後、節假日、寒暑假免費向中小學生開放
- 美國、芬蘭、德國、英國等國家無論是在教材、教學實踐、家長和社會動員等各個方面，都從小注重科學思維的培養、探究性課題的訓練、及動手做科研的機會，從而培育學生的探究能力和創造力
 - 德國現時大約有250家企業和機構成為MINT教育的合作夥伴和贊助商，包括全球性企業也有研究機構
 - 芬蘭 The LUMA Centre Finland network是由11間芬蘭大學組成的科學教育網絡，以研究為基礎，支援由基礎教育到高等教育的科技創新課程，普及和推廣STEM教育。LUMA中心擁有比較齊全先進的教學科研設備，可供學校借用，中小學教師亦可預約時間，帶領學生到中心實踐操作。中心又配備了高素質的專業人員，為在職教師提供科學、技術等課程教學培訓。另外舉辦周末親子活動和夏季學生營等

應對挑戰的策略考慮

8. 社會協作與科普設施

建議十四：豐富科普資源、提升全民科學素養

- 特區政府需要研究及規劃如何及早提升全民科學素養，在社會提供豐富的科普資源
- 近年來，社會各界的機構和團體都有積極向本地學校提供支援，以後需要參考《課程框架》的範疇和要求，統籌政府部門和社會持份者，去提供更聚焦的支援服務

應對挑戰的策略考慮

8. 社會協作與科普設施

建議十五：更新公共科普設施

- 科學館及香港太空館等設施需要盡快更新和擴充，政府應該聘請科學專家定期為館內的展品給予專業意見，更新展品，及提供新展品 (可以是在一個短時期內租借的展覽之用)
- 促使香港展館內的展品能夠與時並進，更能啟發年青人對科學的興趣，以及鼓勵他們對科學的熱誠

謝謝！