



中學的 STEM 教育



STEM 教育為科學 (science)、科技 (technology)、工程 (engineering) 及數學 (mathematics) 的縮略詞，它於 1990 年代發源於美國。隨着資訊科技蓬勃發展，STEM 教育於過去 20 年日益受到重視，並成為全球教育焦點。有別於傳統的科目，STEM 教育着重於跨學科知識、解決難題及創新技能的應用。為配合這個全球趨勢，行政長官先在 2016 年施政報告宣告後向每所小學發放 10 萬港元的一筆過津貼，支援推行 STEM 教育的校本活動，繼而在 2017 年施政報告中向每所中學發放 20 萬港元的同類津貼。2016 年 12 月，教育局發布推動 STEM 教育的專題報告。

自 2015 年以來，教育事務委員會曾數次討論推動 STEM 教育的議題。委員關注的事項包括新高中課程於 2009 年實施後，STEM 科目涵蓋的範圍不足，以及學校和教師在課堂內外提供優質的 STEM 教育時所面對的各種挑戰。與本港做法相異，愛沙尼亞政府採取綜合模式推動 STEM 教育，近年更取得卓越成果。本期《資訊述要》集中探討本港中學的 STEM 教育的近期發展，並討論愛沙尼亞就 STEM 教育推行的主要政策措施。



本地中學 STEM 教育的近期發展

在 4 個 STEM 科目中，**數學**是香港整個 6 年中學教育的唯一必修科目。**綜合科學**在初中仍為必修科目，而科學科目 (即生物、化學、物理、組合科學及綜合科學) 則列為高中的選修科目。2015-2016 學年，在全港約 56 000 名香港中學文憑考試 (“文憑試”) 考生當中，有多達 51% 沒有報考任何科學科目同一學年，不多於 39% 文憑試考生報考 10 個含有**科技**或**工程**內容的選修科目。

學生的 STEM 的水平及能力，可透過學生能力國際評估計劃 (Programme for International Student Assessment) (“PISA”) 中的得分量度。PISA 是一項國際基準調查，每 3 年進行一次，旨在評估年滿 15 歲的青少年在 3 個核心範疇 (即科學、數學及閱讀) 的能力。香港學生過往在 PISA 中表現優異，以 2012 年為例，他們的科學能力全球排名第二，而數學則位列第三。不過，在 2016 年年底發表的 2015 年最新成績中，香港學生的科學能力排名顯著下滑至第九位，而整體得分亦下跌 6%。儘管他們的數學能力上升至第二位，但已引發社會重新關注本地 STEM 教育的成效。



✚ 相當程度上，本地學生的科學能力分數下跌，也許是由於新高中課程於 2009 年實施後，科學教育的比重減少所致。科學相關課節的每周平均節數，由 2009 年的 7.2 節驟減 23% 至 2015 年的 5.5 節。此外，高中學生修讀 3 個科學相關科目的比例，同期亦由 40% 急跌至 3%。這對學生在科學科目的整體能力，應構成顯著影響。

✚ 自 2015 年以來，教育局推出連串措施，支援學校推動 STEM 教育。最近，教育局經過長達一年的諮詢期後，並參考各持份者的意見，於 2016 年年底發表“推動 STEM 教育－發揮創意潛能”報告，提出多管齊下的策略，進一步推動 STEM 教育。相關措施概述如下：

(a) **加強綜合和應用不同 STEM 相關課程的知識：**為加強學生綜合應用新增知識與技能，解決日常生活問題，當局會致力“通過以學生為本的教學法，培養學生的創造、協作和解決問題能力及創新思維”；

(b) **增潤課堂內外的 STEM 學習活動：**教育局建議學校透過整體課程規劃，採取跨學科學習方式上課及進行課室以外的活動。此外，教育局會與專業機構加強協作，提供 STEM 相關活動，豐富學生的學習經驗；



(c) **提供資源以支援 STEM 教育：**為了開展或加強校本 STEM 教育，教育局於 2016 年向每所小學發放 10 萬港元的一筆過津貼，以採購及提升 STEM 教學資源。2017 年，每所中學可獲提供 20 萬港元的同類津貼。教育局亦於 2016 年年底推出新的網站，發布有關香港 STEM 教育的最新資訊；及



(d) **加強學校領導和教師的專業發展：**當局會為教師和學校領袖舉辦專業發展課程(形式包括培訓、研討會、工作坊及網絡活動)，以加強他們的跨學科教學能力。為促進知識轉移和不同學校之間的交流，教育局會把示範學校在 STEM 教育方面的優良實踐示例，與其他本地學校分享。

✚ 儘管當局制訂了上述措施，但這些措施是否足以改善香港的 STEM 教育，仍備受大眾關注。根據於 2017 年 1 月發表的一份研究報告，現行的高中課程為學生提供有限的 STEM 教育，以致科學與非科學教育失衡，不利香港朝向知識型經濟體發展。



愛沙尼亞的 STEM 教育

✚ 愛沙尼亞是一個東歐小國，於 1991 年蘇聯瓦解後重獲獨立地位。由於人口只有 130 萬，加上天然資源非常匱乏，愛沙尼亞政府銳意發展以創新為主導及科技密集的經濟體。這項策略反映於(a)早在 2002 年已在大部分公眾場所提供免費無線上網服務；(b)自 2005 年起已就地方、全國及歐洲選舉採用網上投票系統；及(c)科技業對經濟貢獻良多，佔愛沙尼亞本地生產總值 15%。

✚ 愛沙尼亞政府投放大量資源於教育，以期發展一個科技密集的經濟體。2015 年，愛沙尼亞的教育開支多達其本地生產總值的 6%，不單高於香港的 3%，亦優於歐洲聯盟（“歐盟”）28 個成員國的 5% 的平均水平。具體而言，愛沙尼亞政府特別為 STEM 教育引入以下措施：

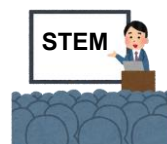
(a) **全國課程重點教授科學及數學：**愛沙尼亞的所有學生均須修讀科學和數學，直至年滿 18 至 19 歲。此外，科學和數學必修課程佔 3 年高中教育總課業量約三分之一。學校並會舉辦課外活動，以補充及延展課堂學習。該國為那些對 STEM 有濃厚興趣的學生設立專科高中學校，提供必修課程之餘，還會分配更多時間及資源予 STEM 科目。

(b) **採取以學生為本的模式鼓勵學生將所學知識付諸實踐：**

自 2011 年起，所有學生均須在畢業前進行一個研究或創作項目，當中許多都與 STEM 相關。這些項目讓學生主導自己的學習，因為他們須融匯所學知識和技能，創作新事物。此外，學生可藉着這些項目晉身全國性的科技及創新比賽，例如**全國青年科學家比賽**及**全國青年發明家比賽**。勝出的隊伍可獲得現金獎，以及有機會代表愛沙尼亞在國際大賽中一展身手，例如**歐盟青年科學家競賽**及**英特爾國際科學與工程大獎賽**，後者是全球規模最大的中學生科學比賽，每年在美國舉行。



(c) **大學和專業機構支援教師持續進修：**愛沙尼亞政府為各個學科的教師（包括 STEM 教師）提供特別支援。2010 年，該國就科學科目引進以探究和解難為本的嶄新教學法。愛沙尼亞研究委員會因而成立了專責部門，支援學校的 STEM 教學。該委員會邀請專家及研究員設計課程及帶領學生進行科學項目，並舉辦相應的教師培訓。2013 年，愛沙尼亞政府更新教師的專業標準、重新界定教師專業的核心能力。自此以後，教師必須參加政府資助的持續進修課程，每 5 年最少 160 小時。



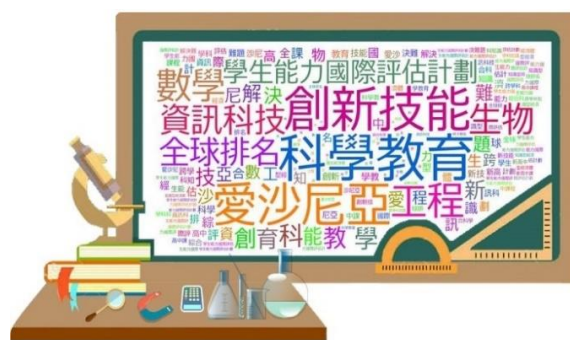
(d) 推出教學資源網站供教師分享教學心得：2009 年，愛沙尼亞政府推出網上資源庫 School Life (Koolielu)，匯集全國教師自行製作的電子教學資源。教師透過這平台不單能夠與其他使用者交流教學方法，亦可免費下載由其他教師及教育機構製作的教學資源，例如課本、錄像、流動應用程式、教學遊戲、電子工作紙及網上測驗。2014 年，愛沙尼亞和芬蘭訂立協議，開發共用的“教育雲”("Education Cloud")，讓世界上其中兩個最健全的教育體系可就教育資源進行交流。



(e) 推行大型科學宣傳計劃以推廣 STEM：愛沙尼亞政府致力鼓勵年輕人修讀 STEM 課程及投身相關行業。當局撥出 350 萬歐元 (3,010 萬港元) 預算，在 2009 年至 2015 年推行 TeaMe 計劃，並在這段期間舉辦多項活動，包括電視節目、遊戲節目及職業體驗機會，使學習 STEM 變得更有興趣，對年輕人更具吸引力。當局並已為 2015 年至 2020 年期間推行的 TeaMe+計劃，額外注資 320 萬歐元 (2,750 萬港元)。

✚ 反映上述 STEM 教育措施的成效，愛沙尼亞在 2015 年的新一輪 PISA 結果中取得長足進步。愛沙尼亞在科學範疇取得 534 分，全球排名由 2009 年的第九位躍升至 2015 年的第三位。該國更超越芬蘭，在 28 個歐盟國家中躍居首位。數學方面，愛沙尼亞得 520 分，全球排名同期亦由第十七位大幅攀升至第九位。

✚ 在持續重點教授 STEM 科目的政策下，愛沙尼亞於 2014 年共有多達 29% 的中學畢業生升讀高等教育院校的 STEM 相關課程。2015 年，雖然該國整體失業率為 6%，但從事 STEM 相關行業人士的失業率只維持在約 2% 至 3% 的低位，反映就業前景相對良好。



資料來源：立法會秘書處資訊服務部資料研究組 (2017 年 5 月 26 日)