

科技創新教育自評框架：來自蘇格蘭的做法

為配合《蘇格蘭科技創新教育和培訓戰略》、《培養年輕勞動力》和《蘇格蘭成就挑戰》等政策，提高科技創新教育品質，蘇格蘭發佈了《科技創新自我評估與改進框架》。該框架的指標均來源於蘇格蘭學校教育品質評估體系《我們的學校有多好?(第四版)》和《我們的早期教育和兒童保育有多好?》。

這個框架首先界定了科技創新的概念。在蘇格蘭看來，科技創新可以被理解為一組相互關聯的學科和所需的技能。科技創新相關的教育和培訓不僅旨在發展各個領域的專業知識和能力，還旨在發展跨學科工作的能力，並通過跨學科學習產生新的知識、想法和產品。

與蘇格蘭《我們的學校有多好?(第四版)》品質體系一樣，《科技創新自我評估與改進框架》也包括三個維度：第一個維度為“領導與管理”，第二個維度為“學習支持”，第三個維度為“成功與成績”。

在《科技創新自我評價與改進框架》中，從第一個維度中選擇了四個品質指標，分別為“為自我改進的自我評估”、“學習領導力”、“變革領導力”、“促進公平的資源管理”；從第二個維度中選擇了五個品質指標，分別為“課程”、“學習、教學與評估”、“家庭學習”、“過渡”、“夥伴關係”；第三個維度的指標都選擇了，包括“確保幸福、平等與包容”、“提高獲得與成績”、“提高創造力和就業能力”。

對於每一個科技創新品質指標，都劃分為1-6等級，學校根據等級1和6的特徵描述來對自身實踐做出等級選擇，並提出下一步的措施。等級1為最低，表示“著手開始進行”。等級6最高，表示“高效實踐”。

美國聯邦教育部：促進科技創新教與學的九種方式

近期，美國聯邦教育部與「數字前景」公司合作發布了《促進科技創新教與學的九種方式》報告，該報告通過系統研究相關文獻，結合中小學教學案例，梳理出了有效促進科技創新（科學、技術、工程、數學）學習的九種方式。這些藉助新技術的教學方法主要聚焦在培養學生科技創新素養、提高計算思維與技能等方面。

方法一：動態表征（Dynamic Representations）

動態表征法基於計算機模型，幫助學習者構建自然或工程現象的準確認知模型與知識結構

方法二：協同推理（Collaborative Reasoning）

師生圍繞科學概念開展協作推理，能鼓勵學生平等參與以改進或完善對概念的認識。

方法三：即時與個性化反饋（Immediate and Individualized Feedback）

數字工具能幫助學生學習科技創新技能與概念，並提供即時、個性化的反饋。

方法四：科學論證（Science Argumentation Skills）

科學論證是一個思維過程，需要批判性思維來提出和捍衛解釋關於科學現象的理論的證據

方法五：工程設計流程（Engineering Design Processes）

學生可藉助工程設計流程和相應的技術修訂、實施和測試問題並找到解決方案。

方法六：計算思維（Computational Thinking）

計算思維主要是藉助算法思維開展的抽象推理和借自動化執行程序來解釋與解決問題，該方法可廣泛適用於科學和數學學習。

方法七：基於項目的跨學科學習（Project-based Interdisciplinary Learning）

學生藉助數位技術工具開展富有挑戰性的跨學科項目學習活動，能有效整合科技創新多個學科。

方法八：嵌入評議（Embedded Assessments）

嵌入評議是利用數位技術，將評議嵌入到科技創新教學中，可實時、準確反映出學習活動的性質、質量等信息，並促使學生髮現問題，提出解決方案。

方法九：基於證據的模型（Evidence-based Models）

開發、測試和利用基於證據的模型是科學家和工程師的常用方法，也可廣泛應用於科技創新教學。

上述九種方法均強調計算機技術和信息技術在當前科技創新學習和教學中不可或缺的作用，並鼓勵學生獨立思考、自主探索、開展協作、不懼失敗，此外，尤為注重跨學科學習。

科學素養



年青科創人才專訪

工程及科技學會(香港分會)副會長何臻言小姐(Justina)現職是一名系統工程師，她在機緣巧合之下，在工程及科技學會的工作中，把過往20年間於英國所做關於科技創新教育方面的研究成果帶到香港，期間發現香港各界對於科技創新教育有所誤解。科技創新教育應是培養一種解難的思考模式，從作品構思的源頭至製作前的資料搜集、同類作品的比較甚至作品的後續發展。而不是把作品加上代碼就完成。

Justina表示推動科技創新教育對未來的經濟發展很重要，科技將會主導社會的發展，而社會到時候到底有沒有足夠人去支撐未來的科技發展，因此我們需要透過推廣科技創新教育去培養人才。

作為一位女性工程師，Justina坦言女性於工程界有不少優勢，例如因行內比較少女性，她笑言「物以罕為貴」，前輩們都會呵護備至。不過亦因為女性的身份在工作上受到懷疑。由於無法改變別人對性別固有的看法，她會盡力去表現出自己的工作能力及對行業的熱誠讓其他人對工程師改觀。她也發現類似的問題在學生身上出現，她曾發現有女學生擁有工程的天賦，成績亦非常優秀，不過學生自己和家人都對於投身工程界是不是適合女性都抱有疑慮。她希望可以透過不同的計劃對社會大眾普及工程行業是適合任何性別的工作，只要有能力、熱誠就可以嘗試加入。

最後Justina指出，科技創新教育是一個對未來社會發展的設想，因此不應該把推動科技創新教育發展的壓力全部壓在教育界身上，而是應該透過不同界別的合作。現時香港各界對於科技創新教育的推動工作都各有成就，不過沒有經過合作令各方面的需求出現斷層。現階段更需要各界一同配合，達到一個基本的共識去改變教育制度，為香港培養更多科創人才。

請掃描QR Code
觀看精彩片段

科創教育活動

科創教育學習無國界

科技創新教育是現今教育界的趨勢，國際上有不同的機構一直都會舉辦不少活動推廣科創教育。本期「科學素養」會為大家介紹一個全球性的比賽 - IET Faraday挑戰日。

Faraday挑戰日是國際工程技術學會(IET)舉辦的一個針對專門中一及中二學生的比賽，於英國已舉辦多年更是當地最有名及最受教師和學生歡迎的科創比賽。有別於一般的比賽，Faraday挑戰是不會預先提供任務題目，參加學生需通過應用科學及工程知識，參與動手製作才可完成比賽。而截至上年度英國及亞洲地區共有500所學校參與該活動。

香港由2014年起成為英國以外第一個舉辦挑戰日的地方，總參加學校已超過100間。學生可以藉此得到由專業人士帶領下完成科創作品，實是一個不可多得的機會可以跳出書本及課堂學習，香港的學生在勝出比賽後更會獲邀與澳門勝出學生一決高下。

詳情可以瀏覽IEF Faraday Challenge Days專頁：
<https://education.theiet.org/faraday-challenge-days/>

