

推 STEM、STEAM 教育 借鏡 21 世紀社區學習中心

文／李宛諭、圖／美國博物館與圖書館服務局提供

臺灣要投入 STEM、STEAM 教育，公共圖書館該怎麼做？美國 21 世紀社區學習中心串接上下游的合作方針，值得引介與學習。



STEM 教育透過實際操作，融合互動討論。

你知道嗎？最近在美國，教育界最夯的關鍵詞是「STEM」，近期更加入 A（Art，藝術），演變為「STEAM」。STEM 是 Science（科學）、Technology（科技）、Engineering（工程）以及 Math（數學）的縮寫，由美國國家科學委員會於 1986 年提出，目的是要培養優秀的科技人才、工程師、科學家和數學家，以提升國家的競爭力。

根據美國聯邦教育部統計，未來 10 年需求最多的工作機會都和 STEM 有關。2009 年，美國前總統巴拉克·歐巴馬（Barack Obama）更於任內提出《教育創新十年計畫》，加入人文藝術領域，推動 STEAM 教育，在理工領域注入「美」的概念。近年來，包括香港、中國、新加坡等亞洲地區，也都開始針對 STEM 進行師資安排及課程規劃。

不再死記硬背 STEM 教育強調動手做

STEM 教育強調跨領域，鼓勵孩子透過「動手做」，而非背誦記憶，來激發學習興趣，也培養整合能力。STEM 的重點不只是 DIY，而須融合知識理論、實際操作過程，以及同儕間的互動討論。例如以「STEM」為主題的夏令營「Summer Safari Day Camp」帶孩子進駐動物園一週，親自做科學實驗；「Space Camp」模擬各種太空情境，並指定孩子完成任務，從中學習太空知識。

反觀臺灣，常為人所詬病的便是「升學導向」、「無法學以致用」，或是「很會考卻不會用」。以數學為例，在 2015 年國際學生能力評量測驗（PISA）中，臺灣在數學全球排名中獲得第 4 名，甚至優於美國的第 40 名，但臺灣學生普遍認為學數學的目的是為了在考試中獲取高分，導致失去學習動機、畏懼數學，甚至會說「我們為什麼要學數學？買菜又用不到三角函數！」

因此，面對這股 STEM、STEAM 潮流，臺灣勢必要跟上腳步，即使無法在短期內根除痼疾，仍須借鏡美國，找到適合臺灣的教育方式，並積極培養能夠整合理論與實務的科技人才，應用在中小學階段，培養學生結合知識與實務的能力。

美國推 STEM 教育 串接、整合各方資源

在美國，STEM 教育不只是口號，而被視為攸關國家未來競爭力的政策，因此不僅是教育部，白宮相關部會都要進行資源和方向的整合，一起落實計畫行動。不過，美國白宮科技政策辦公室資深政策顧問兼 STEM 教育的副主任韋德（Jeff Weld）認為，由上而下推動的方式通常可以獲得很多好主意，但是真正的動能，是在地方、社區啟動。

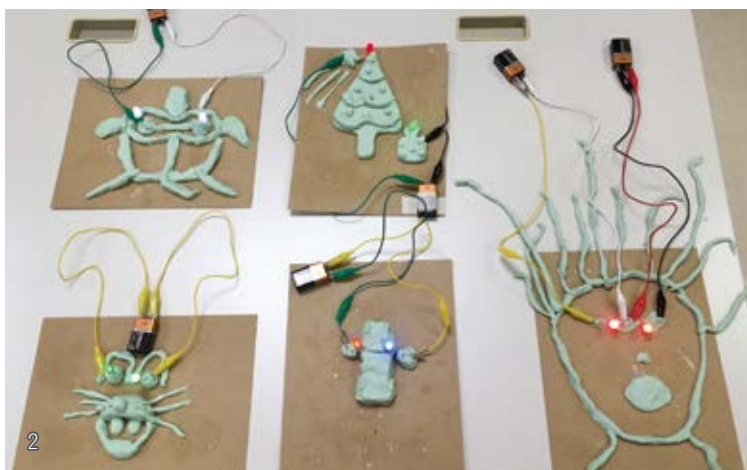
學習不只侷限在校園，所有社會教育機構也須與政府一起集思廣益，推出各種計畫。因此，STEM 教育的推動必須串接上下游，由中央訂定主要方針，地方政府協調各地教育機



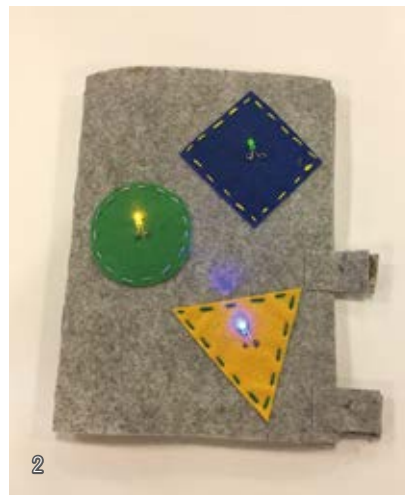
STEM 教育強調激發學生興趣的重要性。

構，社區、甚至家庭負責草根執行。例如，美國 21 世紀社區學習中心（21st Century Community Learning Centers）和國家航空暨太空總署（National Aeronautics and Space Administration，簡稱 NASA）、國家公園管理局（National Park Service，簡稱 NPS）、博物館與圖書館服務局（Institute of Museum and Library Services，簡稱 IMLS）合作推出活動、課程，讓有需求且出自低收入家庭的學生，在校外也能接受 STEM 教育。

21 世紀社區學習中心的起源可追溯至 1998 年，新興的工廠文化改變了美國社會，越來越多工人每週工時長達 50 小時，卻也衍生「鑰匙兒童」等社會問題。美國國會發現了這個問題，決定編列預算支持 21 世紀社區學習中心，讓社區廣泛運用學校資源，解決課後托育需求。1998 ~ 2002 年間，美國國會每年撥款各州 4,000 萬到 10 億美元的聯邦基金，幫助超過 1,400 個社區、約 7,500 所公立學校實施計畫。



1 STEM 教育培養學生結合知識和實務的能力。
2 學生的電路板成品。



1 21 世紀社區學習中心學生自製日記本。

2 學生製作能穿戴在身上的電子紡織品。

規劃實作課程 實踐創客概念

21 世紀社區學習中心的目的在於提高學術成果、減少吸毒和暴力的兒童等。除有音樂、藝術、營養、體育等課程，也包含 STEM 教育，例如與圖書館的合作計畫中，強調「創客」(Maker) 概念，規劃每週一次的實作課程。第一週指導學生用厚紙板、繡線、膠帶自製日記本；製作前，老師會向學生解釋不同材質的差別、槌子和針線的用途等；完成後，也鼓勵學生在日誌寫下反饋。

第二週用導電膠帶、電池座、LED 燈等製作軟電路，孩子不但能自製可穿戴在身上的電子紡織品，還能學習電學基礎知識；第三週製作紙電路，老師將更深入解釋不同的電路原理；第四週則融合軟電路和紙電路，這次，學生能天馬行空提出想法、將電路圖畫在第一週製作的日誌中，並打造屬於自己的成品；到了第五週，學生將自己動手做紙機器人。過程中，孩子必須重覆使用不同的

材料，來確保成品的平衡和完整。因此，老師須告知學生，試驗和犯錯都是實驗過程的一部分。

圖書館與學習機構合作 值得作為推展的方向

21 世紀社區學習中心善用課後托育功能，推行一系列的 STEM 課程，讓孩子真正走出教室，進入不同的公共機構學習。根據統計，2010 年的學習中心方案，就有 10% 非設立在學校場域內。由此可見，教育不再只是政府的事，而須整個國家從上游的聯邦政府、中游的地方政府和學校，到下游的社區、博物館、圖書館齊心努力。

STEM、STEAM 已然是全球教育趨勢，臺灣公共圖書館若能借鏡 21 世紀社區學習中心，與課後安親班等社區學習機構合作，在每週學科複習之外，加入有趣的 STEM、STEAM 教育計畫，不僅能提升學生學習動機和成效，也能提升圖書館的價值，是臺灣值得努力推展的方向。🌀