

美國史丹佛大學發現若課程設計符合學生需求便能引起他們對科學的興趣

駐舊金山辦事處教育組

美國的高中十分鼓勵學生投入 STEM (science, technology, engineering, and math) 領域，同時也提供「大學先修課程」(Advanced Placement, AP) 供優秀學生選修，讓他們提早接觸高階課程並累積更多知識。然而，學校開設課程的前提是教師要能掌握教材內容，否則不宜開放學生報名；就算能順利開課，也不代表完成課程後就能在學習上取得成功。因此教學內容需要審慎規劃，才能讓更多孩子從中取得成就，特別是弱勢學生。近年有一門新的 AP 電腦科學課程克服了上述種種挑戰，吸引了許多不同背景的學生報名，可說是相當成功的範例。

史丹佛大學 (Stanford University, 以下簡稱『Stanford』) 近期的全國性研究 (詳見其他參考資料) 發現，AP 電腦科學原理 (Computer Science Principles, CSP) 課程吸引了不少學生參加 AP 電腦科學測驗，而且女學生、非裔與西班牙裔考生人數較以往增加了四倍多。該校教育研究所教授 Thomas Dee 是這份研究論文的作者之一，他認為 K-12 教育必須有目標地進行課程設計，才能落實社會對教育的高度期待，並提供孩子嚴謹的課程內容，而 AP CSP 在這方面做得相當出色。

大學理事會 (College Board, CB) 在 2016-2017 學年度首次開設 APCSP 課程，目標是讓更多女學生、非裔與拉丁裔學生進入該領域。與另一門已創設多年、重點在程式設計的 AP 電腦科學課程 A (Computer Science A, CSA) 相較，AP CSP 著重於理論介紹，並帶領學生探索相關應用背後的核心概念，是近年修課人數成長最快的 AP 課程之一。CB 的分析報告指出 AP CSP 修課學生在升上大學後，選擇主修 STEM 領域的比例較未修課者來得高；Stanford 更發現這門課程吸引了不少原本對電腦科學沒興趣的孩子，因而促使修課人數快速成長。

Dee 指出開設性質相近、但內容不同的課程可能會導致教育不平

等，亦即「校內分層」(in-school stratification) 現象。這個風險是教育工作者長期關心的問題之一，當學校提供學生不同途徑來達成類似目標的時候，便有可能發生。比如說，女性、非裔與拉丁裔學生可能傾向選擇較具入門性，包含的技術內容較少的 AP CSP，而不是可學到程式撰寫技巧的 AP CSA，導致往後在求學或就業時居於劣勢。

幸運的是，AP CSP 課程沒有造成上述問題。儘管報名該課程的學生人數不斷增加，AP CSA 的修課人數仍然相當穩定，這代表對電腦科學感興趣的學生愈來愈多，「校內分層」的現象並未發生。如果這種情況能維持下去，未來將有數十萬、甚或數百萬名高中生願意提早學習電腦科學，對升學和就業都會很有幫助。

雖然 AP CSP 與 AP CSA 都是電腦科學課程，兩者仍有許多不同之處。Stanford 的研究團隊以 AP 資料最詳盡的麻薩諸塞州作為樣本進行比較，其中有 172 所學校提供 AP CSP，另有 115 所學校是 AP CSA，同時也對 2016-2017 與 2020-2021 學年度間的 AP 電腦科學考試人數進行統計。該團隊發現前者平均每年多出 16 位考生，其中女性、非裔與拉丁裔學生的比例相對較高，而且提供 AP CSP 的學校有著更高的 AP 測驗參與度，不過這個優點可能會因地而異，畢竟麻薩諸塞州學生對 AP 課程的態度比其他州來得更積極。Dee 也提醒 AP 電腦科學考試的參與者依舊以男學生為主，AP CSA 與 AP CSP 平均各有 1-2 與 5 位女學生報名，性別差異的問題仍然存在。

這份研究報告的主要作者 Daniela Ganelin 認為 AP CSP 不要求有寫程式的經驗，報名門檻比較低。再加上 CB 也為教師提供暑期培訓，協助他們準備課程，因此沒有相關背景與經驗的教師也能承擔教學工作。由於開課成本較低且易於推廣，所有學生都能參與，進而提高他們接受 AP 電腦科學測驗的意願。(其他參考資料)

查普曼大學 (Chapman University) 教育學助理教授 Doug Havard 認為 Ganelin 的研究結果相當正面，但也提出一些需要注意的地方。這位專門研究 AP CSA 與 AP CSP 的學者表示，AP CSA 提供 Java 等常用程式語言的練習機會，較適合日後打算繼續深造的學生參與。AP CSP 教師則是使用初級程式語言 (如 Scratch) 或通用程式語言 (如

Python) 進行教學，前者是專門設計給青少年的教材，後者則是大型科技公司與政府機關會使用的技術，出社會後可立即派上用場。

Havard 提醒教師和家長多注意孩子的需求，協助他們尋找合適的課程。假設所有學生的教育水準接近、學習能力也都不錯，但參與 AP CSA 與 AP CSP 後的成果仍然會有差異，學生可依自己對未來升學或就業的規劃來進行選擇。此外，由於 AP CSP 的教材比較多元，即使是同一所學校，不同教師的教學內容也會不一樣，學生在選課時需特別留意，才能透過適合自己的課程學到豐富知識並留下深刻印象。其他參考資料：<https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2422298122>

撰稿人/譯稿人：陳鐘民

資料來源：2025 年 04 月 15 日，“AP’ s Newest Computer Science Course Has Attracted More Diverse Students ” , By Sarah Schwartz, Retrieved from Education Week,

<https://www.edweek.org/teaching-learning/aps-newest-computer-science-course-has-attracted-more-diverse-students/2025/04>