

美國菁英數學競賽，參賽者多元化

駐舊金山辦事處教育組

美國菁英高中對數學競賽的興趣近年來漸次成長，尤其 2015 年暑假，二十多年來美國隊首次在國際數學奧林匹亞競賽中獲勝，這股數學熱潮勢將持續。然此類競賽通常由亞洲學生、中產階級與來自富裕家庭的白人學生佔壓倒性的多數，參加者族群是否能有機會更多元？

傑出學生能夠在國際數學界上展露頭角，取決於多項社會與文化因素。目前已協助更多黑人、西班牙裔、低收入學生的精進，俾參賽者組成能有改變，不再如此狹隘。卡內基梅隆大學數學副教授，也是去年帶領美國隊贏得數學奧林匹亞競賽的指導老師羅博深 (Po-Shen Loh) 說：「如果已有特定的小眾在此領域耕耘，其他人要再打進去自較困難，這是最大的問題。」

高等數學競賽的訓練大部份在上學日以外進行；學生參加課後社團、夏令營、線上論壇與課程，以及大學主辦的「數學圈」，或是由數學家主導的團體，為筆試測驗或是面對面的數學競賽作準備。

MathCounts 是一個重要中學數學競賽，約有 1000 名的參賽者由此一路晉級，最終參加國際數學奧林匹亞。學生先經由學校報名加入，提供志工教練、支付基本費用，參加地區性及全州競賽；最後晉級全國競賽的 224 名學生可獲比賽旅程全額補助。2015 年贏得國際數學奧林匹亞的美國隊，幾乎所有成員均來自 MathCounts，包括羅博深老師。羅老師表示：「中學是個很重要的年紀，學生已有足夠的高階解題能力，但又尚未決定未來志向。」

Art of Problem Solving 是另一個具有影響力培養數學菁英學生的線上學習平台，創立於 13 年前，至今有 15,000 名用戶。學生利用論壇互相交談、玩遊戲，一起免費解題，或支付幾百元選擇老師指導的課程。根據創辦人理查·羅茲克 (Richard Rusczyk) 表示，2015 年獲勝的美國隊，有六名學生在網站完成 40 門課，家長及 MathCounts 的教練表示學生們時常掛在這個網站上。

此外亦有數十種夏令營，多由大學附設，目標為培養數學菁英學生。有些夏令營收費高昂，三週密集的課程要價 \$4,500 美元，但大多數提供獎學金。數學奧林匹亞暑期訓練營為期三週，由美國數學協會 (Mathematical Association of America；簡稱 MAA) 舉辦，目標即是奪下國際冠軍。只有 50 名學生因筆試以及在美國數學奧林匹亞表現優良而受邀參加。對於這些有濃厚數學興趣的學生來說，透過這些菁英計畫所建立的人際網絡是驅使他們繼續投入的一大動力。

在數學競賽中佔最多數的移民家庭學童，多半來自亞洲國家；家長多為與大學有關的專業領域。生活在大學城的學生可能因此有另一個接觸高階數學的管道：數學圈。這些團體承襲東歐培養優秀青年的傳統，由教授為 K-12 傑出學生在課後或週末進行數小時的高階數學

教學。洛杉磯數學圈由加州大學洛杉磯分校主辦，在 2007 剛開辦時只有 20 名學生，現今已超過 250 名。高階數學社群缺乏多元性已是眾所皆知的問題。根據美國數學協會(MAA)競賽主任馬克·索爾(Mark Saul)表示，協會創立 50 年以來，沒有任何一個非裔或西班牙裔學生打進數學奧林匹亞隊，女生也只有寥寥幾個。

在低收入市區或是郊區執教的老師們若是缺乏參與數學競賽的經驗，可能對 MathCounts 這樣的高階數學管道一無所知，而知道的又可能沒有資源或是自認不足引導學生。於紐約市的非營利組織 Bridge to Enter Advanced Mathematics (BEAM) 則在當地主辦夏令營，主要目標即為輔導黑人和西班牙裔的弱勢學生，往數學和科學領域發展。目前約已有 250 名學生參加，夏令營由 Jack Kent Cooke 基金會贊助。

創辦人暨執行董事丹尼爾·薩哈洛普(Daniel Zaharopol)表示：確能攻頂的至少從六年級就開始緊鑼密鼓的進行訓練和準備，BEAM2016 年正試辦六年級的數學營，並希望能再推廣到更小的學生。

「當學生 12、13 歲左右，有經過和沒有接觸過線上課程訓練以及數學營的學生，差距會變得相當大。」

過去幾年間，MathCounts 新增「全國數學社」以及「數學影片大挑戰」兩項中學項目，希望參與者更為多元。參加「全國數學社」的學校和教師會收到一份教材，內容為各種活動和資源，但並未附特別的師資訓練，也沒有任何競賽。「數學影片大挑戰」則是一場以合作方式進行的競賽。學生四人一組，拍攝影片解決一個數學問題及在真實世界的運用。

2016 年的 MathCounts，最後「數學影片大挑戰」的獲勝者得以播出自製解題影片。獲勝組成員和淘汰賽的其他組很不同，16 支影片中，有 13 名是女生，8 名是非裔學生。影片挑戰賽並非個人賽，學生較不會怯場，所加入的美感創造力元素，也吸引一些自認非數學領域的新族群。獲勝隊伍的指導老師瓦萊莉·卡蜜爾·瓊斯(Valerie Camille Jones)表示：參加全國競賽拓展學生的眼界，未來也將啟發其他學生。「三年前我們只是一般的非裔美國人。贏得影片挑戰賽之後，MathCounts 將影片放上網站；次年就有更多族裔製作的影片上傳，因為這些少數族裔學生看到了他們自己。」學生觀看步調緊湊的淘汰賽，除印象深刻，也受到鼓勵，「學生們對我說『我們也可以做到！』」

資料來源：2016 年 5 月 18 日 Education Week

<http://www.edweek.org/ew/articles/2016/05/18/elite-math-competitions-struggle-to-diversify-their.html>