

美國明尼蘇達州發現讓八年級學生提早學習代數的效果不佳

駐芝加哥辦事處教育組

1990 年代晚期，美國部分教育官員認為提早讓 8 年級學生學習代數，可增加選修高中微積分課程的人數，進而鼓勵他們學習更多 STEM（Science, Technology, Engineering, Mathematics）科目以便未來從事相關行業，藉此提升 STEM 領域的人才素質並增加收入，特別是非裔、西班牙裔與低收入家庭的學生。由於許多家長希望孩子能在 8 年級時提早學習代數，這已成為全國性的重要教育議題，明尼蘇達州為此規劃了多年，可惜效果並不理想。

2024 年 10 月時，布拉漢姆地區高中（Braham Area High School, BAHS）教師 Rick Riccio 在代數課程中詢問 8 年級學生如何用科學符號表示極大的整數，得到的答覆卻都不得要領。15 分鐘後，孩子們變得無法專心，Riccio 只能到處走動協助學生練習題目，希望能讓他們專注在課程上，只是嬉笑聲仍此起彼落，難以平息。

明尼蘇達州在 2006 年時立法要求各學區於 2010-2011 學年度開始讓 8 年級學生提早學習代數 I（Algebra I），以培養更多理工人才。依傳統的課程安排順序，若想在高中時順利學會微積分，學生得先修代數 I、代數 II、幾何學、三角學（trigonometry）與微積分預備課程（precalculus）等。州議會當時認為孩子提早學習代數有助於打開 STEM 教育的大門，替未來在工程或醫學等高薪領域謀職做好準備。為了增加政策彈性，2007 年時又宣布 8 年級學生可有二年時間修完代數 I，但大多數學區仍在 8 年級時就提供此課程。

事實證明，這項政策並未達到當時的立法初衷。非營利網路教育媒體 Hechinger Report 分析聯邦政府的資料後發現明尼蘇達州學生在 2009 至 2017 年間選修微積分的比例由 1.25% 微升至 1.76%，增幅低於其他州份，排名則從第 6 名退步至第 10 名。國家教育進步評估（National Assessment of Educational Progress）報告亦指出該州 8 年級學生的數學成績從 2009 年的第 2 名跌落至 2022 年的第 8 名。同時，許多數學教育專家警告過早學習代數會揠苗助長，尚未準備好的

學生將感到挫敗，進而對數學失去興趣或喪失信心。

明尼蘇達州是目前唯一堅持讓 8 年級學生提早學習代數的地方，其他州皆已取消相關措施。原因是該州大部分學生傾向從事對數學能力要求較低的工作，例如護理、教育（數學教師除外）、經商、或牙醫等，只有極少數學生願意修微積分，例如 Sean Oldenburg。Oldenburg 家族有四代人都在鐵路公司服務，影響所及，他也想攻讀工程學位，因此必須在高中時通過微積分課程。Oldenburg 在 8 年級時修了代數 I，卻因不懂的地方太多而倍感壓力，幸好在家人鼓勵下，他仍能保持信心並持續投入這門課程的學習。

明尼蘇達州近來有不少學區認為 8 年級學生應先加強基本數學能力，BAHS 所屬學區（Braham Public School District, BPSD）便是其中之一。鄉村學區 BPSD 的學生人數少於 800 人，其中 87% 是白人，有資格獲得午餐費用減免的人數約佔 44%，當地家庭的整體經濟狀況並不差。然而，8 年級學生的數學成績自 2010 年以來便低於該州平均分數，顯示數學能力有待加強。在這種情況下提早接受代數教育，恐怕會有許多學生跟不上進度，因此 BPSD 管理階層希望優先招聘更多合格的數學教師以提供補救教學。

位於 BPSD 西北方 100 英里的皮勒傑公立學校學區（Pillager Public School District, PPSD）也遇到相同問題。由於州政府提供的支持不足，PPSD 只能讓 8 年級的代數課程直接使用原本設計給 9 年級學生的教材，再加上學生沒有足夠時間培養基礎計算技巧，使提早學習代數的美意大打折扣，高年級學生選修微積分的比例也未增加。

儘管如此，明尼蘇達州政府目前無意調整相關政策。教育廳認為提早學習代數的效果須透過多方面評估來衡量得失，僅看 8 年級學生的數學成績和微積分修課人數恐有失公允。另一方面，穆爾黑德地區公立學校學區（Moorhead Area Public Schools）認為 2007 年放寬的二年期限已能有效緩和學區與學生的壓力，讓提早學習代數變得可能，並成為該州數學教育的特色之一。綜合來看，民間要求修正這項政策的呼聲並不大，州教育委員會在修訂新版的數學課程標準時甚至沒有討論這個問題。

明尼蘇達州各學區的數學教師已發現 8 年級學生無法立即理解代數 I 的所有課程內容，大多選擇放慢腳步並給予孩子們更多時間。比如說，Riccio 後來決定拿出更多耐心協助學生複習科學符號，並發現簡單溫習便有很好的效果，他們很快就恢復了信心和學習動機。教育專家指出代數課程傳達的抽象概念需要紮實的數學能力與長時間的專注力才能完全理解，不是所有 8 年級學生都能做到，而且這年紀的學生正處於青春期的生理和心理會出現明顯轉變，此時最需要培養的就是專注力，以免成為學習的最大障礙。

撰稿人/譯稿人：駐芝加哥辦事處教育組

資料來源：2025 年 01 月 03 日，“Minnesota tried algebra for all eighth graders. It hasn't gone well.”, By Steven Yoder, Retrieved from Minnesota Reformer, <https://minnesotareformer.com/2025/01/03/minnesota-tried-algebra-for-all-eighth-graders-it-hasnt-gone-well/>

