

數學資優教育—香港的經驗

張百康
香港大學課程研究系

香港的數學資優教育是由數學競賽帶動，歷史不長。本文我只介紹中學的情況，小學部分請參考吳重振先生的文章。

我們中學的數學資優教育可以追溯至一九八七年。當時，爲了派隊第一次參加國際數學奧林匹克，我們邀請了香港各中學派高中學生參加選拔賽，從幾百名學生中選了幾十名參加一年的培訓。

香港的中學是七年制，五年級的學生參加中學會考，其中大約三分之一可以升上六年級；七年級的學生再參加高級程度會考，相當於臺灣的聯考。各學校爲了爭取選拔賽的成績，都盡量派六年級的學生參賽。這些數學資優生雖然在數學及其他學科都成績優異，但由於長期的學校數學教育都只集中學習課程裏的知識，對於許多奧林匹克數學的內容的認識都很貧乏，特別是幾何和離散數學。幾何方面尤其吃虧，因爲香港的中學數學着重解析幾何，歐幾里德幾何只唸到四年級，內容只相當於國中二年級，而且不重視證明。大部分的大學數學畢業生及中學數學老師都不知道「九點圓」是什麼一回事，至於西瓦定理、反映等奧林匹克數學的必修課題就更陌生。

爲了填補學生在奧林匹克數學課題方面的空白，我們前幾年的培訓都集中於講課。香港的唯一有利條件是地方小，要集中學生很容易。但是由於這些數學資優生都很重視公開考試的成績，以爭取獎學金往英、美的名牌大學升學，所以絕大部分除了來上課以外，都不大願意回家溫習奧林匹克數學的課題和解答題目。再加上他們大部分都是畢業班，下一年不會再參加培訓，所以部分後來當上香港隊選手的學生，也只是聽了一大堆定理和證明便去參加國際數學奧林匹克，成績完全沒有保證，主要是靠他們的臨場急才。

另一方面，教材也是個問題。雖然有些英文的數學書適合參考，但這些書都不便宜。我們沒法負擔幾十位集訓班員的教材費，學生也負擔不來，所以只能自編一些零散的講義。雖然大陸方面出了不少的奧林匹克數學的參考書，但大部分香港的學生只懂幾個普遍的簡體字，也沒有動力去學簡體字。

香港政府沒有贊助我們的數學奧林匹克活動一分錢。這麼多年來我們派隊出外的經費都是靠銀行家捐獻。所以我們參加培訓工作的老師都是義務的。只有實實在在對資優數學教育有興趣的老師才會長期協助這項工作。

幾年下來我們逐步做出了一些改善工作。數學奧林匹克活動應該是手段，不是目的；就像運動會和體育的關係。通過數學奧林匹克活動，我們可以吸引數學資優生多讀課外數學書，認識他校志同道合的朋友，互相切磋，進行一些比較有挑戰性的解題工作。

在普及的大前提下進行提高是應走的方向。無論從教育還是選拔人才來考慮，普及數學奧林匹克活動都是必要的。最近我們幾位朋友創辦一份雙月刊，免費送給學校，鼓勵老師複印來派發給學生，內容主要是奧林匹克數學和課外知識，還有題目給學生做，對答對的給一點小鼓勵。往後我們還準備推薦一些參考書目給每個學校圖書館添置。資優數學教育應該是以增潤為主，而不是超前學習一些高年級的課題，否則學生日後沒興趣上正式的課，對自己及其他同學都有負面影響。

資優數學教育應該是長期培養，而不是爲了選拔代表隊而臨渴掘井。最近幾年，我們都鼓勵學校多派低年級的學生參加選拔集訓隊的考試，並且把考題所用的數學知識限制於四年級的程度。這一批學生經過幾年的培訓，數學能力比較全面和紮實，投入感也比較大。

雖然我們缺乏經費給每個集訓班的學員裝備外文教材，但是從去年開始我們逐步建立了一個流動的書庫，跟着集訓班的地點遷移，讓學生借閱數學參考書。吸引和鼓勵學生自學比填鴨式的講課更有效。所以從去年開始我們放棄了講課活動，改爲解題研習班，每次派一些難題給學生回家做，下一次回來討論解題方法，老師只從旁協助討論。學生的投入感很好；一年過了，大部分還堅持隔週的週末下午來討論題解，氣氛熱烈。

我們反對給學生加壓，所以每次參加國際數學奧林匹克活動只當作給幾個表現較好的學生的獎勵，對拿獎與否和名次（其實是沒有的，不是正式的）都不重視，免得給學生挫敗感，影響他日後對數學的興趣。事實上，多年來我們培訓班的學生絕大部分在大學都不唸數學，但唸其他科目的成績還是出衆的。

資優數學教育和主流數學教育並非對立的。很多奧林匹克數學的課題，例如抽屜原理、基礎數論、後歐幾里德幾何等，從實踐中證明是很多學生可以學到的，也補充了現行課程的不足。資優數學教育提供了一個實驗點給數學教育工作者，讓一些新的或非主流的課題可以過渡爲主流課題。

資優數學教育也是一項很有意義的研究。天才應該是萬中無一的，很多資優生的成功因素是後天的。在數學方面，這些比較成功的解題者是否不自覺地掌握了一些解題策略？一般學生是不是也可以向成功者學習成功之道？

★