

# 為高中數學科課程新標準喝彩

石厚高

## 楔子

教務處把七十二年度公佈的高中數學科課程新標準發給了全校數學老師，我大略看了一遍，立即心頭一震，再仔細讀過，實在不能不為它叫好。帶到教室去唸給兩班高三自然組共壹百壹拾壹名學生聽，他們的歡呼聲、叫好聲一再打斷了我的朗誦。筆者經常把個人喜歡的文章與同學共賞（當然絕對多數是與數學有關的），而以此次反應最為熱烈。

\*\*\*      \*\*\*      \*\*\*

美國受到蘇俄發射人造衛星的刺激，以為蘇俄科學進步是由於他們的數學教育成功。於民國四十七年改革數學教育。其實科學進步的原因是多方面的，絕不是單純的種因於數學教育。結果呢？美國的新數學失敗了！

「新數學為何失敗？」一書在「前言」中這樣說：

原因很明白，因為新數學只適宜教極少數有一天可能成為專業數學家的學生，讓其餘的學生連作最簡單算術的能力都夠不上。事實上，美國自倡導新數學以來，反對之聲從未停息，且多出自數學教授和教師。舊數學教法自不完善，但現在新數學的缺失日益顯著。

凡事豫則立，唐文標在「美國數學教育改革的回顧」一文中提到：

沒有經過長期的「臨床實驗」便立即全美推行，也許是新數學的最大致命傷。一般說來除了伊里諾大學在其附屬中學曾施行了多年教學實習外，其他新數學教本僅僅在各中心附近中學試驗一年，然後在暑期中略作修改，立即全美發行，未免太急促了。

我國步美國之後塵，於民國五十四年把高中數學課程作了澈底的革新，再於六十一年又作修訂。這兩次的改訂課程標準帶給數學老師的衝擊與進步是無庸諱言的。至於學生呢？也不必諱言他們是受到極大的傷害。

我說學生受到傷害絕不是無的放矢，而是有憑有據。一份題目非常基礎的隨堂測驗試題，在教舊教材時代景美女中第三（四？）志願高三社會組的同學可以有全班五十、五十一個及格的成績，而今天同樣的題目建中第一志願入學的高三自然組學生兩班及格的人數是四十二與四十三（兩校每班人數都是五十五、六）。

我從不忍對學生加以苛責，現行的數學教材內容實在太重了。聽說生物、物理、化學也是一樣。

我讀中學時代學的是舊教材。教過五年舊教材，以後的十七年都在教新教材。我對這兩種教材的感受是舊教材學生容易吸收，教師有一分努力立竿見影可以看得見學生成績。至於新教材，教師的努力不容易有顯而易見的成果。

六十一年改訂，大幅度的增加了機率的內容。其實講授有限機率空間已經過份，又增加隨機變數更是匪夷所思。「學者專家」說得好：「站在數學的立場，這些都應該知道。」「多讀點數學總是好的。」這都是空口說白話

，完全不考慮學生是否能吸收。這一次的改訂把他們全刪去了，機率部分也就與舊教材相差無幾了。

新教材中最初兩次的革新與改訂都增加了向量，數學老師都舉雙手贊成。而向量空間的介紹有必要嗎？這一次的修訂作了明確規定：講向量時，不介紹向量空間，實在是令人激賞。

此外，高一教材刪除了邏輯也是德政。邏輯不是不應該教，而是不應該教的走火入魔。教育部最近公佈的大專共同必修科沒有邏輯，引起了教授的抗議。其實作得很對。由於邏輯學沒有一致認可的範疇，有些教授講得過於專門，讓學生不能接受，還不如不講的好。本校某老師曾說過他讀大學時，邏輯全系只有兩人過關，其他同學都重修，就是最好的證明。

高一把邏輯刪除，我覺得仍然值得商榷。邏輯是可以教的，只要教「或」，「且」與「若 $P$ 則 $Q$ 」時可得「非 $Q$ 則非 $P$ 」等基本概念就可以了。我不喜歡真假值表，因為它不自然；不過大家都講我不得不講，我不補充就顯得我教學不力。現在刪掉了，已經不成問題了。

圓錐曲線這一部份，無論舊教材或新教材的內容，學生學完以後，都變成了圓錐曲線專家，兩種教材都要花兩個月以上的時間才能「說」完。如果仿白頭宮女談天寶舊事般的談談它的發展史，倒是頗受歡迎。它的高深理論與應用對中學生派不上用場，所以顯得孤立。這次修訂後，只有五節：

圓錐截痕，拋物線（標準式），橢圓（標準式），雙曲線（標準式），圓錐曲線的切線與法線。

並規定橢圓與雙曲線中不介紹準線與離心率，講圓錐曲線的切線與法線這一節的時候應介紹圓錐曲線的光學性質。這些都是學圓錐曲線必須知道的基礎知識，其他的呢？大刀濶斧，全刪去了。「積年癢疥，為君一搔」，真是痛快極了。

新增的敘述統計是絕對必要的，統計的應用日益廣泛，是現代國民必備的基本知識，何

況在中學所講的部分要用到的數學只是算術的加、減、乘、除而已。學生能了解吸收是毫無問題的。數值方法介紹的重點在於近似值的計算及誤差的估計，更可提高學生對電子計算機的使用及興趣。

另外，反三角函數對學生來說，考大學有用；對老師來說教書有用（混飯吃有用），所以把它刪去。我覺得須要補充的是反三角函數可以不教，而反函數是須要講一下的。只要懂得反函數的定義以及函數與反函數的圖形是對稱於直線  $x = y$  的就夠了。

或者也可以這樣規定，老師可以自行補充反三角函數，但不得列入考試範圍。有點概念在微積分中用到反三角函數時輕鬆多了。

上學期我曾以一小時的時間對所教兩班學生介紹「費氏數列在電子計算機上之應用」（拙譯，載數學傳播第五卷二期），學生反應熱烈。高一學生都學過費氏數列，可是它有什麼用呢？這一小時的講解，學生滿意極了，當然是由於教材本身的趣味性，不過在講解前我先聲明這些補充教材都不考，他們心理上沒有負擔，也是聽得愉快的原因。

舊教材著重的是計算能力解題技術，新教材的努力方向是彌平古典數學與現代數學間的鴻溝。不過作得過火，矯枉過正，把數學結構也拿到中學來講。難怪五十八年九（十？）月項武義在中山堂演講大肆評擊新數學把「群」也列為教材了。真是謝天謝地在六十一年修訂時就把這部分刪去了。

五十四年的大幅革新增加了極限，當時是在高三第五冊課本中講授這一節。六十一年修訂後把它放在高一第二冊課本中。高一也好，高三也好，從  $\epsilon$ 、 $\delta$  來講極限，能接受的學生並不多，這是很正常的現象，連大學生都接受不了的觀念，強迫中學生接受，實在沒有道理。

這一次的修訂作了明確規定：「極限的概念僅為介紹導數之用，應採直觀方式，不可採用  $\epsilon$ 、 $\delta$  的嚴格定義。」實在高明。

另外，刪除實數系的完備性真是功德無量

。「對於常數  $e$  的存在性應採直觀方式，不應作嚴密證明。」也讓教師有了遵循的方向。

對於這份課程標準，筆者想挑毛病也挑不出來，唯一希望更上層樓的是再作如下規定：「講解行列式時，不得採用  $\Sigma$  與符號函數。」

舊教材時代十二位數學老師所編的高中代數課本中行列式的教法就非常精彩，至今尚無出其右者。前人既有卓越教法，就不必作無謂創意。

課程標準上只列出二階與三階行列式的單元，想必已揚棄了這些垃圾。如果是的，就當我沒說吧！

我們花了十八年時間才知道這些教材不能拿來教中學生，代價實在不低。遺憾的是現在讀高一的學生還要痛苦兩年半；現在讀高二的學生還要痛苦一年半。所以，我為現在正讀高一、二的學生請命。請教育部明定自七十四年七月的大專聯考開始，數學科概以這一次的課程標準命題。這樣一來，聯考的命題與中學的教學很快就趨於正常了。不知各位讀者的意下如何？

最後，我想說的是：這份課程標準是印在普通中學的考試紙上，一共只有四頁。訂下課程標準的「學者專家」所耗時間想必在四個月以上。本身能融會貫通中學數學教材，了解學生程度與須要，深深體會個中三昧，才能訂出這種讓數學老師叫好的課程標準。

教育部頒發的各種著作獎都作了如下規定：教科書與翻譯作品不得申請（不知道是爲了什麼？）。編訂課程標準當然更是不在話下。爲此，筆者鄭重呼籲教育部頒給這一次改訂數學科課程標準的「學者專家」一個獎，因爲他們爲國家爲中國青年貢獻良多。

我想很小聲很小聲的告訴朱部長：這一次的「學者專家」才是真正的（如假包換的，貨真價實的）「學者專家」。

各位數學老師，你們說，對嗎？