

# 試教隨筆

## 高級中學數學課程 試用教材試教心得

李勝利  
中正國防幹部預備學校

回顧民國五十四年，高中數學及自然科學的教材正開始大量修改時，所謂的“新”數學 S.M.S.G. 也從美國遠征到國內，筆者就是“新”數學的第一代門生，S.M.S.G. 真的很“新”嗎？現在回顧起來，那時候的確是夠時髦的。高一第一節數學課，老師很神氣的說：“我剛從台北講習回來，參加講習的老師，有不少連“function”都考不及格！”打從開始唸數學起，就談虎變色，小學爲了雞兔問題，不知受了多少罪，初中時，學了幾何又幾何？如今身爲教師的，連他要教的“function”都考不及格，學生如何學習呢？老師接著又很得意的問了一個題目：“假若太陽從西邊升起，則全世界的人都要死亡！對不對？”一個純樸的學生連死亡是什麼都未曾考慮過，現在還要去想違反常理的宇宙現象——太陽從西邊升起，好像世界末日就要來臨，同學之間似乎沒有人在想“對不對”，滿腦子裏只是反對老師的話：太陽絕不可能從西邊升起；老師！是您在賣弄玄虛，還是數學就這般難懂？我們更加疑惑，信心消失殆盡；有時候，費了九牛二虎的力量，好不容易把問題的解找到了，可是解集合  $\{x | x =$

……} 忘了寫，前功盡棄，集合的形式如此重要嗎？此外，數學式子裏頭有不少的“點點點”，老師說：“以後寫點點點，只能三點…點一次，或六點，或九點”三年的數學，就在點點點…的歷程中過去了。

任何一次的教材修訂，都應該是比舊教材更爲改善的。六十九年教育部選擇本校進行高級中學數學課程試用教材的試教，筆者有幸參與這份工作，忠實的報告應該是我的責任。首先略談試用教材編輯的要旨，本教材編寫著重從實例出發，使學生有具體的概念，再做理論的推演，互相印證，而達到由淺入深，循序漸進的功效，並且在每節都安排有適當份量的隨堂練習與習題，“隨堂練習”是國內數學教材史上的一項創舉，它是由教師輔導學生在課堂上練習，以加深學習效果並測知是否理解教師上課所授的教材。

高中時代學了三年的 S.M.S.G. 又教了幾年數學，一個定義的解說，一個定理的證明，一個例題的求解，已被塑造成“老師教數學要嚴密，學生解數學也要嚴密”的模式。試教之初，教授再三強調，一定要先培養學生直觀及操作運算的能力，對於某些定理，試用教材採用直觀的歸納，而現行教材是經由嚴密的證明；試用教材的內容是根據認知理論去設計的（試用教材請教育心理學教授盧欽銘先生指導），從現行教材要跨入試用教材的領域，教學的方式，也要跟進，不能老是迷戀在“非嚴密不行”的範疇裏，筆者在最初試教時，也歷經了少許的掙扎，但脫胎換骨後的清晰，却令人心胸坦然，教者輕鬆，學者容易，個人以爲數學的本質是絕對需要嚴密的，但對一般中學生而言，能夠用簡便直觀的方式得到的結果，應該比用高層次的理論來教導學生要踏實得多；嚴密的證明只在因才施教時，才能同時滿足教師與學生雙方的需求。

現行教材從定義、定理到推論，例題經常是

一氣呵成，一堂課下來，似乎教給了學生不少，可是，學生可能只是強記下許多抽象的名詞，而沒有真正領會；而試用教材則是雙向的活動，教師上完了一段，便有隨堂練習給學生親自動筆演練，不但讓學生立即有成就感，教師也可藉此了解學生吸收的程度，由於隨堂練習的創舉，教師需要暫停講解，以等待學習的成果，再繼續下去。試教之初，很感驚訝的是試教兩次的高一，第一個學期的前半段時間，要在班上推動隨堂練習，竟然有些困難，“老師！莫非你的教學方式不對勁吧！從來沒有老師要求我們當場演練的”同學們雙手緊抱在胸前，斜著頭，一副忠實聽衆的模樣，似乎還希望老師繼續表演下去，“我們都聽懂了，何必要再做一次呢？”費了一番功夫，好不容易說服了他們，有的找筆，有的找紙張，整個演練過程沒精打采。這些學生承襲了國中時代的被動、依賴，在課堂裏，要他們親自動筆演練，實在很不習慣，甚至有的學生還抗議說：“要我們自己做，倒不如自己看，何必老師教呢？”哦！因為他們沒有參考書可以抄襲作業！從被動的學習，到主動的求知，老師與學生都要經過一番的努力；隨堂練習的設立，的確是給教師及學生一種新的考驗；爲了隨堂練習的推動，教師必需從台上走到台下，筆者首先立即感覺到師生之間的距離縮短了，這時候教室裏起了一陣小騷動，原來學生們看到老師從台上走下來，不規矩

的動作開始收斂，學生們爲了動筆演練，必需擺正坐姿，這真是一項意外的收穫，恐怕連編輯小組的教授們，當初都沒有想到“隨堂練習”還會有這種奇妙的功能，“老師！您喝口水，歇一會吧！”好極了！隨堂練習除了給教師得到片刻的休息外，更建立了師生之間永難磨滅的感情；在隨堂練習進行的時候，筆者也叫了幾位同學到黑板上演練，並要這幾位同學就他們各自的解法事先說明，然後一起驗收該階段的成果，藉著隨堂練習，一方面，學生提出疑問，老師回答；一方面，老師也能夠立即指正同學們錯誤的地方，並且還可以了解該階段的說明是否很妥當，真是一舉數得。就這樣，老師走到同學們之間，讓學生們時刻感到老師的關懷，學生上黑板演練說明，或自己練習，質疑，回答，一來一往，整個教室“動”了起來，使原本沈悶、懼怕的數學課變成了一幅活潑感人的畫面。

寫到這裡，不禁讓人想起了一個現實的問題，學數學的另一秘方——進補，稱它爲惡補，實在沒有必要，因爲多數的學生或家長是自願去服這一帖藥的。如果教材能合乎多數人的口味，又何需從地上轉到地下，全身藥味！試教工作繼續進行著，雖已竭盡薄棉，仍待教育同仁不吝指教，俾使教材的歷史，寫下嶄新的一頁，則學生幸甚！家長幸甚！教師幸甚！

□