

香港數學教育問題隨筆

黃毅英

香港中文大學課程與教學學系

在香港數學教育學會年會^(#)的討論中，會員間交流了不少問題。筆者就其中三個問題於此隨意談談，這裏筆者只欲鋪陳一些觀點而並非要下些甚麼結論。

甚麼樣的數學

還記得 1981 年筆者編《數學通報》(第三期 1982) 時，便提出

$$\frac{1}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} = \frac{1}{1.732-1.414} = 3.146$$

$$\frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} = 10$$

等是否容許學生使用計數機(後來因沒有回應就中止了討論)。贊成者認為教學應該與時並進，故應當鼓勵學生使用計算機。但反對者則認為計數機所得的答案往往只是近似值(即使第二式亦會出現計算不準確的問題!)；再者，上述的習作，其實是測試學生能否掌握和運用 $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$ 這條美妙的公式去處理一對共軛數的問題，故反對者認為起碼在基本運算熟練之前，學生不應使用計算機。

最近有學生出了一道「算式謎題」，將 1, 2,, 9 不重複地放進下面空格使算式成立：

$$\frac{\square}{\square\square} + \frac{\square}{\square\square} + \frac{\square}{\square\square} = 1$$

筆者正在從蛛絲馬跡中探索一些規律時，有人已告訴我利用電腦得出了答案。電腦的解答當然非常快捷，但卻欠缺了許多傳統數學的問題解決技巧

(#) 編者按：香港數學教育學會 2002 年週年大會於 2002 年 12 月 21 日假香港教師中心(九龍會所)舉行。

與過程。當然電腦解答又有其所牽涉的技巧。國際上愈來愈多的文獻表明電腦學習環境中學習的數學有異於傳統的數學（不是指學習方式不同，是指所達至的是兩樣的數學理解）。粗略而言，電腦環境下的數學往往偏重有限的圖象畫面及迭代性（iterative）的過程，較少抽象數學物體（mathematics object）的處理。甚至有人提出電腦環境下的數學是學習程式設計員所佈置的思維方式。故此說「利用電腦會令更有效的學好（傳統）數學」並不準確，我們可能要考慮究竟我們要哪一種^(*)？

數學老師兼教英文？

近年感到香港學生英語水平普遍下降，變成全民皆兵，也有要求數學老師在數課堂內同時兼顧英文。這看似毫無道理，但其實早在二十年前筆者亦蹣過類似的爭論。一方面有數學老師希望一些數學科用到的「半術語」（如 simultaneous 之類）最好在英文課先學了。另一方面，一些英文老師又對其他學科老師有所怨言：指一些老師的英文（包括發音與文法）不準，影響學生的語文學習。

一些語文專家告訴我們，語文學習不是純知識的傳遞。雖要建立一個「語言環境」，所以最好是所有老師通力合作，把校園就變成一個「英語」（普通話、純正廣府話等類同）生活區。其實這在於德育、公民教育及資訊科技亦有類似爭論。故此八十年代初期有關方面亦曾頒布如何在各科推行德育／公民教育之資料冊，而資訊科技教育則提出教師的「範式轉移」，也許就是這個意思。

專科老師

於是「專科」的重要性也受到一定程度上的動搖。這於「課程統整」的風尚下更烈。香港數學課程全面檢討也談過這個問題。一方面，兼任老師任教數學科之弊端不待多言，但亦有同工指出，初小提倡「主題式學習」（thematic approach），我們往往需要把數學及各科溶入孩童之生活。所以學科間之界限可能不應那麼清晰。當時的討論嘗試把兩個問題分開：

(*) 作者註：可參考Wong, N.Y. (In press). The Influence of Technology on Mathematics Curricula. In A.J. Bishop, M.A. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick, F.K.S. Leung (Eds.), *Second International Handbook of Mathematics Education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

(一) 每位老師只能(起碼以學年計)擔任一個學科的教學。

更重要的可能是

(二) 不規定老師只教一科，但他一旦擔任教數學，就必須保證他有一定的數學和數學教學水平(數學科不應只視為「秤課擔」的「百塔」)。

這當然只是一般性的結論，一位老師教數量太多(如三四科)的學科仍不會是理想的。而縱使(二)得到滿足，一位老師的編課不穩定(如他同時勝任教中文及數學，但一時讓他教中文，一時教數學)，對他的專業發展恐怕也是不太好的。

謹附上《香港數學課程全面檢討報告》其中的有關部分，以供參考：

6.34 數學教育是學校課程中的主要學習範疇。數學課程的推行，有賴具足夠力及準備充足的教師在推行期間致力實現數學課程的理想目標。我們認為優秀的數學科教師應熱衷於提升數學教育，能經常作出反思，迅速適應不斷轉變，且充分掌握數學及教學知識，並了解學生需要而學識淵博的教師。

建議

6.39 充分掌握教學方法及擁有扎實的數學知識基礎，是擔任數學科教師的必要條件。所以，我們建議在教育學士學位課程中，應加強專門科目的知識。另一方面，亦應為持有數學學位的在職教師提供教學方法的培訓。

6.40 小學高年級或以上級別的數學科，宜由具數學專門知識的教師教授。小學數學科教師應持有主修數學的教育學士學位，而中學數學科教師則應具有扎實的數學知識基礎，並經過適當的師資培訓。我們大致上贊成，長遠而言，數學科教師的理想人選是持有數學科或相關科目學士學位及教育文憑或教育證書的人士。

(讀者可登入網址：http://cd.emb.gov.hk/kla/kla_c.asp?subject=math 並按入「教學資源」欄中「出版」一項，便可觀看有關文件的全文。)