

數學主題上了國會殿堂？

譚克平

數學與國會

雖然很多國中、小學生並不喜歡數學，大眾媒體也鮮少會討論某一特定的數學主題，更遑論是在國會議場中討論到特定的數學議題。然而，不用懷疑，的確曾有這樣的事情發生，地點是在英國的下議院，時間是 2003 年 6 月 26 日，而所討論的數學主題，居然是在中學階段就需要學習的一元二次方程式！

事由是出於一位名叫 Terry Bladen 的數學教師，他在該年英國的國家校長協會（National Association of Schoolmasters）年會以及電視節目中，發表一般學生並不需要修習太多數學的見解，他覺得一般學生只須懂得基本的計算能力 (numeracy) 即足夠；對於年達 14 歲的學生，數學科甚至可由必修科轉列為選修科目。他認為，大部分學生在畢業後很少需要運用到數學，因此並不應該要求學生必須學習一元二次方程式和三角函數等數學知識，如此一來，日後會繼續選修數學的學生，會都是對數學有興趣的學生，而且還會減輕該國一般學校聘任數學專任教師時所遇到的困難，也可以騰空一些上課時間給其他學科。之後，英國也有報章(The Times)專欄響應，指出對大多數的學生而言，數學是沒有用途的，應該重視其他更實用的學科，還質疑為何要用那麼多的經費資源，向提不起勁的學生教導這過時的學科(Jenkins, 2003)。

一元二次方程式

不過，McWalter 議員卻不以為然，他要求下議院的議程中加入一元二次方程式的討論，甚至對於英國政府沒有即時作出強力的反駁而感到不滿，他擔心 Bladen 先生不智的建議，會隨時間發酵。不久即被視為智者之言，因此他以保護一元二次方程式在數學教育的中心地位為己任，並在議場中詳述一元二次方程式的意義及其重要性，同時闡述如果數學淪為一般科目，會帶來什麼後果。

McWalter 議員指出在英國，學生在小學階段已開始學習解未知數的問題，

之後需要解出二元一次方程組或相關的問題，進而學習解一元二次方程式。但很多學生在學習後者時，是藉由複雜的公式法切入，而且很可能並沒有瞭解其背後的原理。接著，該議員指出一元二次方程式與科學之間有密切關係，其地位可比擬為冶金技術之於古羅馬的建設。例如現代科學起始時期的伽利略自由落體實驗，其計算落體距離的公式即為一元二次方程式。此外，除了直線方程式之外，二次式 (quadratic expression) 是學習座標圖 (graph) 最簡單的例子，而與之有關的拋物線，則早為古希臘的數學家所熟悉 (例如阿基米德)。因此，如果告訴學生不用學習一元二次方程式的話，將會剝奪他們認識古希臘文化是如何啟迪人類科學的機會。

他進一步指出，古希臘人曾認為人類可以按「是否瞭解歐幾里得《幾何原本》中前 47 個命題」分為兩種，能夠瞭解者就不是驢，而第 47 個命題更被稱為驢之橋 (pons asinorum) (註：驢之橋原是指，在中古時代學生要學習歐幾里得的《幾何原本》時，如果無法瞭解到第 5 個命題，將不會瞭解更複雜的數學，此處引用似有所誤)。McWalter 更視一元二次方程式為現代科學的驢之橋。換句話說，他認為如果不認識一元二次方程式的話，將無法瞭解現代科學。另外，他還舉羅馬帝國為例，雖然古羅馬曾經掌握冶金等科技，但到公元 800 年時卻已大為退步，當時的人若要用金屬的話，需要尋覓前人所遺留下來的金屬器物。

McWalter 議員還有好些其他見解，有興趣的讀者可經由以下的網頁直接參閱其發表談話的內容 (McWalter, 2003)。

感想

一元二次方程式在社會以至於在數學課程中的地位，也許是見仁見智的議題，但這一次發生在英國的經驗，可視為是他山之石，可以供錯。

首先，當社會上有人開始懷疑數學作為一個學科會給學生帶來壓力，在生活上也派不上用場，甚至當有教師認為只需要教對數學有興趣的學生時，能夠有議

員以此為己任，不但為數學的重要性提出辯護，並指出數學是瞭解科學的重要途徑，還要求政府儘早反對這種懷疑數學課程重要性的意見，這是十分值得肯定的事。

其次，在議員表達了意見之後，英國有數學家作出迴響，他們用較為普及的方式向外界介紹一元二次方程式在現代科學中的應用，包括複數以至於量子物理等範疇，讓更多人了解這個主題是與現代科技息息相關。議員的作為起了啟發的作用，讓更多數學家也加入向大眾介紹數學的行列。

此外，還有一點非常值得本地數學教育工作者思考的是，McWalter 指出有些需要學生學習的概念是比較困難的，數學即為其中較難的學科之一，教育的功能應為協助學生改變其視野，不應只是告訴他們如果遇到較難的概念時，可以躲開這些概念；而是要鼓勵學生努力攀山，不只是躍過小土丘。

如果學生在學習數學的過程中，既可以習得知識技能又能夠快樂地學習，這本是一件美事；然而，數學有不少概念是較為抽象的，學生在學習的過程中，必須要付出努力，在思維上免不了需要做一番掙扎才能掌握這些概念。正如英諺所云：「No pain, no gain，不付出便不能獲得」，學生經歷這種需要努力克服困難才能得到的快樂，自信心才會增加。因此，單純地考量為了要讓學生快樂學習而調降課程的難度，這只能讓學生躍過小土丘，他們真正獲得的快樂可能有限。

當然，如果有些課程內容過於提早教導，不但容易讓學生在一知半解的情況下誤用，而且還會讓學生對數學產生焦慮感。例如目前國中三年級教導的盒狀圖的概念，以及高中九五暫綱增加信賴區間的解讀，前者有相當的抽象性，後者則有容易讓學生誤會的地方，兩者都有讓學生心生畏懼的可能，是否應該延後教導，數學教育工作者宜再三思考討論。

其實，表達對數學無用的見解並非最近才有。McWalter 議員覺得英國社會有一股想避開較難學科的傾向，這種社會文化會引導民眾遠離學習數學及科學。英國在現今的高科技年代，政府卻坐視很多學生對數學、科學以至於科技不感興趣，讓他非常憂心日後科技的人手會不足。反觀我們身處的社會，期望也會出現

這樣關切數學教育的守護者，而且有更多的數學家願意負起向社會大眾介紹數學的任務，當然，也包括介紹一元二次方程式。

參考文獻

Jenkins, S. (2003). *Who cares if I could drop a surd at 50 paces?*

<http://www.timesonline.co.uk/tol/comment/article866902.ece>

McWalter, T. (2003). *House of Commons Hansard Debates for 26 Jun 2003.*

<http://www.publications.parliament.uk/pa/cm200203/cmhansrd/vo030626/debtext/30626-21.htm>

譚克平 臺灣師範大學科學教育研究所所長

t45003@ntnu.edu.tw