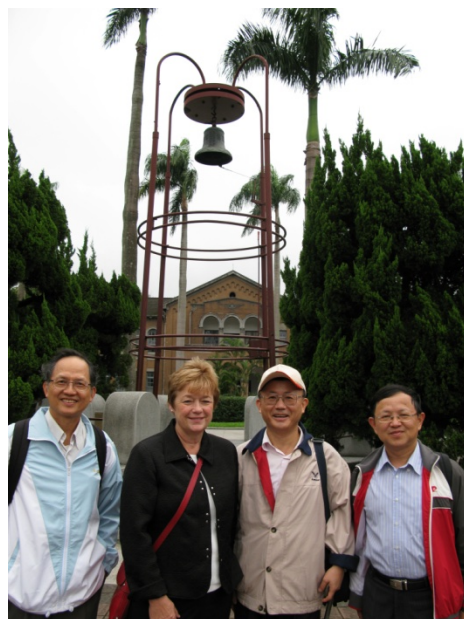


## 陳榮治（理工學院/應用數學系）

### （一） 個人簡介資料

#### 1. 學歷

國立台灣師範大學數學系學士。  
美國西密西根大學(WMU)電腦科學研究所碩士。  
美國西密西根大學(WMU)數學與統計研究所碩士。  
美國密蘇里大學哥倫比亞校區(UMC)哲學博士。



#### 2. 經歷

曾任國立高中數學科教師。  
曾任美國州立大學數學系微積分教師。  
曾任縣市政府中小學科學展覽競賽數學科評審委員。  
曾任縣市政府中小學教師甄選數學科命題委員及評審委員。  
曾任教育部國立編譯館及國家教育研究院數學科教科書審查委員。  
曾任國科會一般型專題研究計畫審查初審委員。  
曾任台灣數學教師期刊及台灣數學教育期刊論文審查委員。  
曾任嘉義農專及嘉義技術學院共同學科講師。  
曾任嘉義大學副教授兼應用數學系主任暨所長。

#### 3. 自述

小時後我的志願是希望長大以後能夠擔任一位老師，所以國中畢業後，曾經為就讀高中或就讀師專猶豫不決，經多方考慮後，我們班上二十多位同學最後都選擇台中一中就讀。高中三年期間因離家住宿在外，很多事情當然都要自己想辦法，無形中培養出獨立解決問題的能力，記得那時候學校尚無電腦課程及軟硬體設備，學生課餘時間也沒有電動玩具或手機可以殺時間，每天生活都很規律，不外就是念書及考試，當時課外活動不多，服務學習風氣亦未流行，我常發現校園內圖書館晚上常常座無虛席，有許多學生念書到深夜。歷經高中老師三年辛苦教導及自己持續努力，一步一腳印，終於能以優異的成績考上台灣師大數學系，初步算是朝向我的理想目標邁進。

大學生活誠然比較多采多姿，但課業壓力仍然很大，主要因為許多核心課程都有擋修設計，所以需要循序漸進來修課，而且，必修學分很多，

包括數學專業課程與教育相關課程，有些甚至是沒有學分的必修課。坦白說，四年期間如果沒有真正讀一點書，恐不易順利畢業。直到大學畢業終於實現擔任一位老師的願望，我滿懷熱忱有機會到一所高中任教，由於學校的器重，所以我的課表從早到晚排得滿滿的，其中有些是額外的輔導課。經過幾年紮實的耕耘，後來果然開花結果，許多學生參加大學聯考，也確實都表現出很優異的成績，大幅提升學校的升學率，我擔任導師三年與有榮焉。

在高中拼幾年下來，我的喉嚨不勝負荷，常感不適，當時醫師建議我多休息，避免長時間上課即可改善。於是，我決定辭去教職，出國進修，一方面可改善喉嚨不舒服，另一方面也可開拓視野，吸收新知。幸運地，從準備考托福，考 GRE，申請學校及獎學金等繁雜事項雖然都是首次經歷，但進行均很順利。在國外這些年，因各種研究資源非常豐富，相關研討會多，日子過得很充實，所以不僅知識的增長，各方面收穫都很大。例如：至今印象特別深刻的是博士班進修期間，我修了兩門數學研究所開的專業課程：(1)Non-Euclidean Geometry, (2)History of Mathematics, 兩位教授都很傑出博學(一位是牛津畢業，另一位是普林斯頓畢業)，他們把教材教得非常活潑生動，每一堂課都有深度及廣度的內容，頗富吸引力，那時候我才恍然大悟：原來三角形的內角和不一定是 180 度，兩點之間的距離也不一定是直線距離為最短，這兩門課的內容，我認為對於許多數學老師的視野可能頗有助益。總之，現在回想起來，當初決定出國進修是偶然的，但很有意義，其中酸甜苦辣也是人生很棒的體驗。

## (二) 教學心得分享

現今國內大學聯考錄取率甚高，一般已超過九成，一些學生入學進來可能因高中數學基礎並不紮實穩固，導致大一學習微積分背景與信心不足，或學習態度消極，所以學習成效不佳。尋求解決之道，幫助同學找回希望當然刻不容緩，我個人認為：任課老師採用一些教學策略也許是可以思考的面向之一。

大家如果留意：國內外近二十多年來，中小學的數學教育改革浪潮，無論在課程、教學與評量各方面，都有很大幅度的改變，尤其自從美國數學教師協會(National Council of Teachers of Mathematics, NCTM)在 1989 年公佈「學校數學的課程與評量標準」(Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics)及在 2000 年公佈「學校數學的原則與標準」(Principles and Standards for School Mathematics)以後，世界各國中小學數學教育改革的新趨勢特別強調學生學習應該注重理解高層次的數學概念，讓學生有意義的學習，而不是傳統上的背誦或灌輸程序性知識；教師的角色主要是扮演問題/情境的設計者，或者課堂上討論與溝通的引導者。換言之，學生應該弄清楚自己學什麼？

學生也應該是學習的主體；中小學的數學課程如此，大學的微積分課程何嘗不是如此？

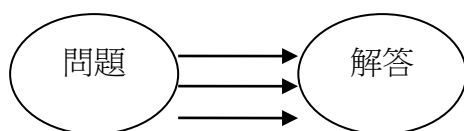
如您所知，傳統上國內的數學或微積分教學場景，常常是老師在講台上唱獨角戲，學生在台下安靜聽，或抄筆記、或打瞌睡，通常學生很少融入教學活動過程，課堂上老師習慣只單方向灌輸學科知識，考試前學生就靠反覆練習，堆疊出許多不求甚解的片斷知識，因此許多學生常常缺乏真正理解與連結能力。而且，學生所面對的問題，因缺乏雙向溝通及培養創造力的機會，所以往往侷限於唯一做法或唯一解答，無法多元思考，也無法靈活運用，這種現象可能與個別的先備知識及認知經驗有關。下面簡單介紹一些我個人近幾年來的教學心得供參考：

**1. 善用提問教學策略：**提問教學可以瞭解學生的先備知識、想法、及可能的迷思概念，學生藉由問題的引導，瞭解自己知識欠缺之處，透過監控機制，反思修正或改變原先想法，以達到認知調整。根據 Piaget 的認知理論，個體需要經由同化與調適以取得認知的平衡，經過不斷的從失衡恢復到平衡的經驗，才得以成就認知的發展，因此，認知失衡是個體認知發展的關鍵過程。老師在課堂上可以提供學生新、舊知識衝突的學習情境，來幫助學生發展較高層次的認知。課堂上老師可藉由 Mason(2000) 提出的三種提問類型(探索式、聚焦式、及檢驗式)與 Resnick(1995) 主張的四種提問技巧(複述、回應、追問、及挑戰)靈活運用。

**2. 每週交一張學習心得寫作：**為讓學生深入反思每週在學什麼，可邀請學生每週繳交一張學習心得報告(A4 大小)，用自己的話語敘述上一週學些什麼，並由助教每週進行評量，列入平時考核一部分。但事先需告知學生評量規準(rubrics)包括：(a)適當地使用數學語言，(b)交待清楚來龍去脈，(c)多用例子說明，(d)使用多重表徵(含數值、幾何或代數)，(e)善用數學符號，(f)整合主題概念(Stonewater, 2002)。一些研究顯示：心得寫作有助於提升數學概念理解、促進有意義的學習及溝通、與培養一般基礎核心能力。

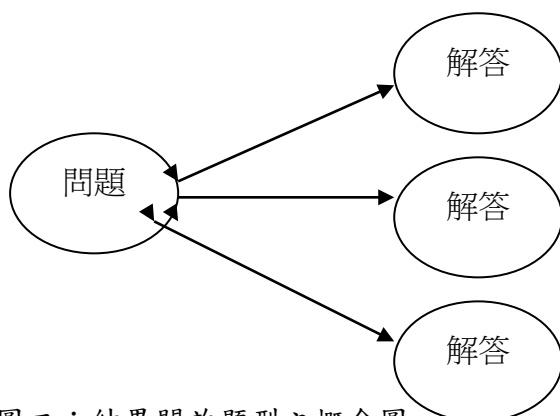
**3. 適時提供分組討論機會並報告討論結果：**依據 Vygotsky 的社會互動論，特別強調「語言」在思考發展過程上扮演非常關鍵的角色，亦即；與他人語言溝通對話的歷程可幫助個體的認知發展。同時，Vygotsky 也提出有名的「近側發展區」概念(zone of proximal development) 及鷹架作用(scaffolding)的論點。所以透過分組討論、溝通、辨證過程，將有助於概念的理解與多元思考。不過，為使討論有效率且達到預期目標，老師宜事先準備工作單及幾題適當的開放性問題。

(1) 「過程開放」之問題，如下圖所示：



圖一：過程開放題型之概念圖

(2) 「結果開放」之問題，如下圖所示：



圖二：結果開放題型之概念圖

例一：第一學期剛開學時，老師可能佈題如下：

**問題：**討論何謂函數(function)？舉例說明你學過哪些函數？哪些類型？函數有哪些表示方法？何謂定義域與值域？又何謂反函數？如果存在，如何求？

這個問題很多同學都可彼此分享，敘述方法與舉例也許不太一樣，重點是需要真正弄清楚意義沒有迷思，大家都可參與討論。

例二：第一學期學到導數及其應用時，老師可能佈題如下：

**問題：**給定一個函數  $y=f(x)$ ，請問同學：你如何畫它的圖形？你需要搜集哪些資料幫助作圖？如何搜集？

這個問題有很多數學內容知識可以彼此分享，預期學生可能反應是：

Case A：低程度同學可能只會描點，令  $x$  為某一數代入求  $y$ ，逐一搜集各點，如此顯然沒有用到導數概念。

Case B：中程度同學可能會求定義域，值域，截距，對稱性，水平或鉛直漸近線，臨界數，增減函數的區間，及相對極值等。

Case C：高程度同學可能進一步會求反曲點坐標，凹性區間，斜漸近線等等。

**4. 請助教帶領習題研討：**為有效利用研討時間，學生宜先分組，助教事先公佈習題研討範圍給同學準備，上課時逐題請各組代表上台解說，不完整部分再由其他

同學或助教補充說明，基本上我個人並不贊成助教直接告訴學生習題解答。

總之，微積分是一門結構性嚴謹，前後連貫性很強的課程，學生一定要循序漸進，徹底理解定義與定理後，加上適度的練習習題，才能融會貫通。當然，老師也需務實考量自己學生的特性與真正需要（如預備知識不足，計算能力較弱等），對症下藥，增強其學習動機，培養其基本能力與自信，樂於學習，才能讓學生看到希望，達到事半功倍效果。