

學心多於得教

文・圖／楊馥菱

忙了一個星期、周五晚上人擠人去感受一下這個城市快速變化的腳步，總是帶著疲憊但洗滌過的心情回家，好好睡了一覺之後醒來的星期六早晨，總是神采奕奕地，想要好好利用剛開始的周末做點甚麼。這種沒有確定規劃，卻隱隱有著即將發生有趣的事情的期待，應該最能形容4年半前畢業後決定回到自己畢業的機械系、想要作點什麼的我，心情是躍躍欲試。

還記得當時有著滿腔的熱血，想藉一個學期的工程數學告訴剛上大二的學生線性空間的概念、強調其簡潔又力的敘述方法及相關工程應用，更想和初上研究所的研究生分享流體力學之美，討論問題求解過程中如何將力學與數學巧結合，以達事半功倍之效。因此，總是洋洋灑灑地在黑板上快速地寫下一行又一行的方程式，粉筆灰都還沒落下就急著開始闡述方程式及其力學意義，期待拋磚引玉得到不同的見解。當我終於休息，對滿室的學生提問時，往往看到的是一整班靜悄悄的學生，一些學生埋頭振筆疾書忙著抄筆記，一些學生努力思考，剩下則是茫然的眼神。課後總是有點介意地詢問學生的感受，少數的學生興高采烈，熱情地分享哪部分覺得精采，也積極的給予教學方法的建議，這些學生以正面主動的互動幫我上了一課，這些回饋，提醒我要更認真準備、找尋更有啟發性的教材，而這對自己的期許則轉換成再學習的動力，讓我對我本來自認已經了解透徹的學科有更全面的涉獵，是

一種教學相長的受益。

同樣地，大部分的學生跟得上七、八成的內容，但是會受制於某些觀念的理解，也因此最常聽到的是希望上課過程可以有長一點、多一點的間歇，給他們機會消化內容，或是希望我可以換一種“較簡單”的說法。這些學生通常只是在背景知識上有一小塊沒融會貫通，也因此點醒了我必須針對學生學習背景（轉系生或僑生）及基礎訓練之不同來調整教學方法。此外，常常有轉系生課後問我今天授課的內容是不是和他（她）們已經學過的某某東西類似，給了我絕佳的機會學習不同領域的知識，找尋不同基礎知識之間的相關、相異性。正是這個要求自己建構不同教學或闡釋方法的壓力，讓我有機會跳出自己慣用的思考邏輯，反而讓我對該學科有更進一步、更多元化的心得，我想，這是我當老師以後，知識層面



參訪日本京都大學OPEN LAB，與負責人Nakagawa老師等合影（2008）。

參訪韓國ICU大學（2007）。



上，最珍貴的教學相長。

此外有些更認真一點的學生，會聽進我說的寫作業時思考一下題目背後通常很簡單的邏輯主軸，因為那是直接從相反角度來了解題材的機會。他們會拿我出的作業題目來跟我確認他們想的跟我想的是不是相同。這過程讓我看到學生融會貫通的歷程以及基礎知識如何被建構，十之八九發現他們並不會照著我計畫的方向直接延伸強化上課內容，反而會在每一步往橫向搜尋辦法、猶疑並斟酌不同方法的有用度，看著學生摸索成長並想要適時給予協助的過程，鍛鍊了我的洞察力，讓我檢視自以為說明清楚的問題敘述或上課講義，其實在哪些字詞需要潤飾、精簡，這也是教學的收穫之一。當然，會有一小群的學生，就是對某些科目排斥或不擅長，這種學生通常是最難幫上忙的，雖說一件事本來就很難面面俱到，但是看見他們的煎熬或挫折、自己卻沒有能力有效地化解，仍有很深的遺憾，當然我還是希望能找出解決辦法，但我終究也漸漸體認到該尊重每個學生的成長步調及學習興趣。偶爾，我也會反問自己是否該學習怎麼對這些學生放手；這是人生哲理，也有教學相長。

離開教室，一對一指導學生做研究的經驗也

很有收穫。第一次收學生時，和來找我的學生一樣迷網，並不知道自己想收怎麼樣的學生、也沒想過該怎麼收學生。現在回想起來，應該是自己當時並未進入“當老師”的心境，對於周遭“助理教授要盡全力做研究”的氣氛，已經當了太多年博士班學生的我，下意識地把所有的重要研究都攬在自己身上。又因為在美國受到的訓練是完全自主且負責的研究態度，老師總在給了初步的研究方向後，讓我自己摸索接下來具體的研究內容及研究方法。由“霧裡看花”、“抽絲剝繭”到“曙光乍現”，和隨之而來的躍躍欲試，是讓我自發性做研究最原始的動力，偶爾“豁然開朗”的快樂與滿足，則支持我在碰到艱困的問題時有耐性的堅持下去。因此，我再一次很理想主義地，期待我的學生也可以嚐到這種一次又一次在自發性成長而得成就感的過程中茁壯，加深對自己的肯定。

也因此，我並沒有強制性地要求他們做我最有興趣的題目，只是告訴他們我對“小尺度的流固耦合”及“大尺度的固液二相流”有興趣，希望他們自己開發對他們有興趣、或是針對他們想要精進的能力構想研究方向，而我當時把自己定位在幫助奠定背景知識、盡力協助鼓勵卻不干



實驗室畢業聚餐（2011）。

涉。但是，很快地我發現，多數的學生對自己念研究所的兩年，其實並沒有太多具體的期許與規劃，少了那起始的獨立思考，也就難有動機和動力。我試著詢問並觀察其他資深老師研究室運行的方法，也透過一些與資深教授共同指導學生的機會，了解為什麼那些學生可以孜孜不倦地努力著，能和實驗室同儕構成一個蒸蒸日上的小宇宙。後來發現，其實得先創造一個努力做研究的實驗室風氣，陪學生看論文及討論、訓練他們分析歸納的邏輯、並監督嚴謹及誠實做事的態

度，一步一步都不能懈怠，甚至，得用心去了解學生的個性、興趣（包括課外活動）及能力來分配工作，雖說花去很多的時間和精力，但這些學生自然地成為後進學生的榜樣，也潛移默化地建立起他們之間自相學習的機制。和學生相處4年來，體認到手下未解的方程式或實驗室未處理的硬體

問題，比起人事與人際的運籌帷幄，簡直是小巫見大巫。我想，這是我並未預期、但對我人生觀很有意義的小小體會。

雖然很多前輩告訴我帶學生不用想這麼多，因為即便是我強制性的規畫了研究方法和時程，學生還是可以在實作過程中學到很多東西，建立他們自己的體會。或許我也會試試這種作法吧，畢竟，我也還在學習，學做更多的研究、學習怎麼在課堂上發揮我期許自己做到的功能、怎麼當指導老師，還有怎麼督促自己終身學習。■（本專欄策畫／材料工程學系莊東漢教授）



楊馥菱小檔案

花蓮人，臺大機械系B85屆，2000年畢業，之後擔任系上專任助教一年。受系上老師鼓勵，於2001年至美國加州理工大學機械系求學，2002年取得碩士學位，2006年5月完成博士學位。之後，在加州理工生物工程系擔任博士後研究半年，於2007年2月加入臺大機械系迄今。目前主持“固液二相流實驗室”及“動態流固耦合實驗室”。研究興趣為流體力學、顆粒流、固液二相流、流固耦合問題、及相關實驗方法及數值方法的開發。曾任臺大RFID教學暨研發實驗室執行秘書。