

高姊姊開課 - 如何有效學習微積分

(中心記者：駱紀含)

【前言】

清華大學每學期設有十五門以上的微積分課，以滿足理工與財經相關科系學生的必修課需求，而在清大提到「微積分」，學生一定會想到的人，就是被尊稱為「高姊姊」的數學系高淑蓉教授。

高淑蓉教授的教學風格以「嚴謹」出名，上課會先解釋要教的觀念，之後開始將數學的定義、定理仔細闡述，每每證明新介紹的定理時，會要求學生運用教過的定理來證明，緊接著開始解相關的例題。這一套井然有序的上課流程非常緊湊，高淑蓉教授以一面吸收新知、一面隨時複習的方式，確保學生能隨時跟上她的步調。另外，高淑蓉教授的嚴謹風格，在考試給分時更是明顯，她認為修課的學生要清楚知道對或錯，才稱得上取得了嚴謹的邏輯訓練。同時，高淑蓉教授也注重學生「解決問題的能力」，在課堂中總會苦口婆心，反覆地提醒學生要學會正確的學習態度與方法等等，修過課的學生都說受用無窮。

至今，對大多數人來說，「微積分」始終還是擺脫不了「危機分」的陰影；因此，這期的電子報便為您採訪到這位「嚴謹做學問、認真教學生」的高淑蓉教授，與我們分享如何學習「微積分」與「有效學習」！

【高淑蓉老師的學習觀點】

高淑蓉教授認為，談微積分就要先定義好什麼是數學。「我認為數學是『被創造出來的遊戲』，遊戲的規則就是『定義、定理』，要在數學遊戲裡做學問，就要了解它的規則，遵守它的規範。這就是我在教學時強調要瞭解並熟記定義的原因：除非你要當規則奠定人、學說創造者，否則你要利用他人建立好的那一套方式，就必須知道他人怎麼建立，然後知道怎麼用－微積分亦是如此。」

接著，高淑蓉教授分享了上課做筆記的撇步：「上課時，你要記錄老師對於學問的講解，盡量記錄老師說的『全部』，寫字再快再醜都沒關係，自己看懂就好。切忌不抄筆記，只想著自己回家翻原文書就好。因為老師授課時是解釋定義、解釋數學，並非翻譯英文，雖然書本是『透過文字傳達知識』，但並不是『讀懂文字就是讀懂知識』。簡單來說，外語系的同學可能懂微積分原文書裡的每個字，但你覺得你真得懂微積分的知識嗎？所以上課的筆記要盡量逐字，才能把老師幫你做的數學解釋帶回家。而課後也要再唸筆記，融會貫通後做出自己的摘要，這

一份摘要才是你熟悉這個知識後的成果，才是屬於你自己的筆記。」

另外，高淑蓉教授也提到，學生在做筆記時常會「選擇性」地抄自己認為重要的地方，針對這點她表示：「『學習是沒有個人的存在』，定理、定義是已經訂定好的規範，不容許你再加入個人看法的，如果你只是在學『你認為重要的』東西，而不是『真正重要的』東西，那你就沒有在按照遊戲規則玩，學問不是這樣做的。」

而有些同學認為，只靠大量地做相關題目就能達到學習成效，高淑蓉教授則反駁：「所有科目的例題都像在考你們閱讀測驗，所有的答案都在閱讀測驗的文章裡，都在老師上課的課堂裡。你要了解閱讀測驗的文章，才能回答題目，要了解老師說的內容，再去做例題。你基本上是無法從題目去倒推閱讀測驗的內容是什麼，對吧？透過做題目來拼湊內容，其實是瞎子摸象，你或許會摸到一點邊，但是對於這門學問，你不會有整體觀。就像剛剛提到的，你要遵守遊戲規則，就要先了解規則，當閱讀測驗問你『文章裡的人』對問題的看法時，並不是要你回答『你』對這個問題的看法，所以要先了解課本教你什麼東西，解習題就使用這些東西。」

現今，很多大學生都在思考「自己為什麼要學某個科目，像微積分，或是如果根本不會用到這學問，那為什麼要學？」在訪問的最後，高淑蓉教授給了我們一個答案：「我會說，大學嚴格來說，是在用基礎課程來『培養你學習解決問題的能力』，和『提供你解決問題的經驗』。以後到了業界或研究所，公司、教授或是你自己，也是找問題來想辦法解決，而這也不過就是另一個科目，只不過這科目更具體罷了。當你以後遇到問題時，就不會覺得解決問題是件難事，因為大學讓你具備解決問題的經驗。」

【結論】

聽完了高淑蓉教授的分享，對於學習「微積分」與學習「學習」，是不是有了更多的瞭解，也準備好要重新審視自己的學習方法了呢？或許學習微積分，或是任何其他科目，在此時此刻對你來說猶如掉進痛苦深淵一般，但就像高淑蓉教授說的，大學不僅僅是在學知識，更是在培養你解決問題的能力。用正確的學習態度、方法去接受大學階段的磨練，就能讓你具備基礎課程的「知識」，具備曾經利用知識解決問題的「經驗」，甚至是具備隨時準備好要去解決問題的「能力」。讓你跟微積分，或其他各式各樣的「危機分」說掰掰！

【圖解高老師的學習觀點】

