



## 張存續教授專訪

採訪／小賴·俊瑩  
整理／俊瑩

聽說教授您有玩飛行傘，當初是如何接觸到這個運動？

其實關於飛行傘的訪問應淡化，因為這是休閒不是職業。人家會認為你不認真做研究，都在玩樂。這跟事實並不符合，我不希望給大家這種印象。

我覺得飛行給我最大的感觸就是：在波谷（低潮時）千萬不能放棄，要堅持才有機會創造下一個高潮。當飛行高度降到距地面只剩一、兩百公尺，倘若你就此放棄、不做任何努力的話，那麼一、兩分鐘後你就降落，下課了。但是，如果你不放棄，很努力在尋找任何微弱的上升氣流，你還是有機會重回一、兩千公尺高空，你又可以繼續飛行兩、三小時，再創佳績。這種經驗我遇到太多了。

我今年開的普物課有一百四十一個人修，期中考很多人考得很差，想放棄普物。我用“永不輕言放棄”的經驗與信念來鼓勵他們。學期還沒有結束已經有許多人寄信給我。他們說本來在第一次考試後信心大受打擊，已經不想讀普物了，感覺沒有機會了，可是後來經過我的鼓勵後，他們覺得只要再努力就還有機會，不努力就完全沒有機會。後來有好幾個本來考的很差，逆勢上揚。普物成績是一個很好的證明，遇到挫折不要輕言放棄，毅力是成功的一個很大要素。

教授當初是為什麼走上物理研究？

從小我就很喜歡自己做玩具，看看星星與科幻小說，對機器拆拆裝裝。逐漸的我明白了，我喜歡知道事物的基本道理——物理。大學時我很專心的讀書，當時給自己的人生規劃是：當兵、MIT、清華物理教授。雖然後來走的路，跟原本的規劃略有出入，但還好現在在清華教書做研究。

我覺得做研究蠻有趣的，你可以比別人先懂，而且可以把研究做的既乾淨又漂亮、走在別人前面，那是很有成就感的。至於教書，我很喜歡把學到的知識轉換成自己的語言，傳授給學生。如果因此而能讓學生多懂深入些，感覺是很好的。教書與研究讓我很充實也很滿足，因為這是最想做的工作。

## 關於導聚？

原本希望藉由爬山作導聚，讓同學到戶外走走，可惜老天爺不配合，竟然來了個百年難得一見的冬颶，最後沒有成行。導聚原本計畫前往東眼山國家風景區，東眼山不是很高，以你們的體力大概來回三個小時就可以搞定了。像我的女兒才三歲，她都可以在四個半小時內爬完，所以不用擔心體力。

事實上，這麼好的提議是呂助增老師提出，希望幾個實驗室互相了解一下，並讓導生們出來走一走。導生們別擔心，下學期會補給你們的。

## 您覺得清華教師與導生關係如何？

有待加強。實驗室的學生一天到晚都看的到，且一起做事，關係當然很好；而導生通常好像都很忙的樣子，還不太容易找到他們，這是一件蠻可惜的一件事情。這學期多了一個導師密碼的制度，強迫彼此見面。雖然登山上學期沒有辦成，可是想想也還好，因為冬天的會那邊也比較冷，可能不太舒服。春天再去說不定會更好。我發現許多清華的學生，在大學這四年竟然對清華週邊環境：像十八尖山、飛鳳山、大山背山等，完全都不了解。新竹這附近有什麼，完全都沒有感覺。這是有點可惜。除了讀書外，與其呆在寢室打電動、上網聊天，倒不如出外走走。

## 關於朱國瑞教授？

關於一篇在物理雙月刊的文章，當一個物理學家或學者在學術之上還要有這一種人道的關懷嗎？

並不是每一個人都可以在別人有需要的時候可以挺身而出，不是每個人都那麼有種。所以當我看到那一幕，感動是一輩子的。事實上，我們一起去的人都覺得蠻感動的，那是一個蠻值得回憶的事情。

## 關於高頻電磁實驗室？

在電磁學這個大領域裡，低頻的部分大部分已經成熟，電子電路可以很有效的模擬，電機等工程應用學系已經接手。由於雷射的發展，光學有很大的進步，甚至有一部分形成光電產業。然而，有一頻帶，它從30 GHz到數個THz，

卻是仍然尚未開發，因為我們人類沒有合適的工具——電磁波源。這頻帶蘊藏很多我們尚未知的物理，我們現在也祇開發金山的一角而已。

我們高頻實驗室研究甚麼呢？首先產生高頻、高功率電磁波源，接著研究它如何與物質產生交互作用。光是前者，就已經是很大的物理與技術的挑戰了，我們必須跟Maxwell成為很好、很好的朋友。在開發波源的過程中我們常發現一些前所未言的有趣物理現象，更有趣的是，這些物理新發現常是成敗與否的關鍵。由於累基了數十年發展經驗（當然這主要是朱國瑞老師的有效領導），我們現在有很多微波源，並利用這些波源，了解薄膜材料的特性與應用。由於這是較新領域，能找到的參考資料並不多。不過，我喜歡當哥倫布這種拓荒的先驅者。

### 如何規劃要走哪一條路？

大一我就進實驗室看人家在作什麼東西，後來覺得有很多dirty work，有點討厭。所以大二開始我就改做理論，一開始作的是隨機力學。隨機力學，企圖解釋一些量子穿隧現象；後來對天文很有興趣，所以大三幾乎一整年的時間常在天文台看星星，看得很有感覺。可是後來我發現我對廣義相對論、宇宙學更有興趣。我那個時候大四，正準備出國唸書，所以我大四整年都在做研究。白天可能睡到十點，然後工作到半夜三四點。變成完全是夜行性的，一天到晚都在計中裡面，作一些各式各樣張量的符號計算。最後出了一篇不錯的論文。當兵完後，準備出國，於是先在中研院物理所那邊當助理。這裡的訓練很好，除了寫論文以外其他事，如做實驗、取數據、與繪圖都是我包辦的。但是，當年由於大陸競爭激烈，想到美國前十名大學計畫受阻，於是轉而來唸清華，後來發現朱國瑞教授發表論文品質很好。果然，一做就發現很有趣，且越來越有感覺。所以我覺得，不管你做甚麼事，你一定要全心全意投入，只有深入你才會有感覺，才能找到一條最適合自己的路。





## 對系上的學生有什麼建議？

我以前上課的時候幾乎每堂課都會問一兩個問題，因為問問題會覺得有參與感。老師不可能每樣東西都一次講的很清楚，除了少數像閻愛德老師那種一次講的很清楚以外，大部分老師多多少少都會留下一些漏洞。有時你會發現老師講的內容或觀念前後矛盾，這時你可能會不好意思問，因為到底是我聽不懂，還是老師講錯了？可是，我到後來發現一件很有趣的事情：就是，當我聽不懂的時候別人大概也聽不懂，當別人聽不懂的時候大概我也聽不懂。所以大膽的提出問題沒有關係啊！因為你是幫別人把心中的疑惑提出來，這沒什麼好害羞的。聽不懂，覺得怪怪的時候就問。有時候會把老師當在黑板上，這是常有的事情，老師們應該不太會為這種事情生氣。我上課蠻期望有人問問題，因為教人家跟學東西是兩回事，不一樣的感覺。教人家時，你會覺得某些問題好像很簡單就帶過去，可是學的時候會覺得不對，跟我原先的觀念接不起來。教跟學，這是兩個不一樣的。所以你要設身處地的為學生著想。

我常常在想為什麼閻愛德老師會教的那麼好，可以把觀念交代的那麼清楚。也許是他在教這一些東西的時候，會設身處地的以學生立場來想，他知道學生需要甚麼。他把你所有可能的疑惑都跟你講了，你就會覺得很好吸收，就會很仔細的聽他在講什麼，就不用回家再看半天。如果上課能夠了解的話，回去看效果會加倍。說實在人都會有惰性：當上課聽不懂時，你就會想翹課，越翹課越聽不懂，結果產生惡性循環。所以接不起來是一件很可怕的事情，你一定要趕快把他接起來，趕快花時間將功課補起來。

還有一件很重要的事情就是你們要積極一點、主動一點。如果你有課程上的問題或者生活上的問題，我覺得你要去找老師談。畢竟除了傳道、授業，解惑也是老師的責任。我覺得清華的學生，比較少主動找老師談。可能大家都很聰明，覺得遇到問題自己可以解決。然而，先天的聰明必須加上後天的努力與堅持到底的毅力，才會有所成。在我看來，後面兩者更可貴。學習曲線上，聰明只是初始條件，努力是進步率，而毅力是當你遇到挫折時向上的動力。

## 教授您還有沒有甚麼話想跟同學講？

嗯，大概有兩點，一是多嘗試各種研究；二是加強語文能力。大家可以早一點接觸研究，大二、大三就可以找老師，了解研究都在做些甚麼，有很多技術能力並不需邀有高深的物理基礎，早一點熟悉它，對你們將來有極大的幫助。另

外，我覺得語文很重要，國文、英文都是。因為即使你做出來世界一流的研究，可是你無法以任何語言文字表達，那沒有人可以了解你，也不知道你在作什麼，非常可惜。語言是人與人溝通的橋樑，不斷練習是最好的辦法之一。

謝謝教授您接受我們的專訪。

不客氣，歡迎來我們實驗室做專題研究。

這是去年與導生們參觀新竹的飛行傘邀請賽，張老師為地主隊拿下高級組全國第三名成績。

