

## 物理界必須有更多女性參與

口述：鄭靜教授（成功大學物理系）

記錄整理：蔡麗玲、彭郁馨（高雄師範大學性別教育研究所）

摘要整理自2007年2月12日之口述，再經由鄭靜教授修改。

刊登在 物理雙月刊(廿九卷二期502頁) 2007年四月

### 學術研究經歷

Q：簡述學經歷？

A：二十年前（1987）獲得英國劍橋大學物理博士學位後，先後在法國巴黎第六大學、英國劍橋、美國賓大（U. Penn）從事博士後研究。一九九零年我回到台灣，到成功大學物理系任教，十年前(1997)升等成爲正教授後，到今年夏天即將滿十年。

Q：評估自己目前爲止的學術成就？

A：若真要評估自己目前爲止的學術成就，大概可以用「勉強“差強人意”」來形容。

Q：爲何只是「勉強“差強人意”」？

A：自己可以想到的主要原因有兩個：第一個原因當然是自己對研究工作還不夠積極。其實，不管那一種工作，若要真正有一點點成就，其背後所付出的努力都是遠超過一般人可以想像的；許多我熟悉的學術工作者，每日花在工作上的時數都是超過十小時以上，一年休假不會超過五十日（光算周休二日，一年就有 104 天以上的休假日！）。和他(她)們比起來，的確是汗顏！另外一個原因是，教學的負擔對我來說，一直都很重。我通常花非常多的時間備課，而每學期又必須教兩門課，所以準備教學常佔去很大部分的時間。在這方面，有些同事的確在教學上較有天份，備課也不需要如此長的時間，教個三甚至四門課都游刃有餘。

Q：學術成就「勉強“差強人意”」，是否覺得與能力有關？

A：教學上的確有這種感覺，研究部份就沒有。過去這些年來，因爲研究累積的經驗，學術能力方面自己是感覺有些許的進步。例如覺得現在比較知道怎麼尋找與處理物理的問題，也比較知道怎麼掌握重點，對我而言，這種東西都是要靠學習得來。

### 好奇心是我作研究的原動力

Q：您對做物理研究的理念是什麼？推動與支持您的信念與力量是甚麼？

A：對我個人而言，最重要的是好奇心。我高中時，其實並不喜歡物理，但是對化學科的量子軌域部份特別感興趣。大學時我念的是電機系，對固態物理與位能井應用到電子學的概念特別有興趣，現在回想起來，有興趣的原因其實是因爲不瞭解。那時知道關鍵在量子力學，在大四時就去選修量子力學；研究所時希望藉由研究固態材料系統來瞭解量子力學的理論如何應用在多電子凝態系統。也因爲研究原動力

來自好奇心與不瞭解，在某一特定性質材料研究過一兩個系統後，就會想換不同性質、沒接觸過的材料研究。在物理的知識領域裡面，當然也碰到很多困難與挑戰，但至今沒有什麼挑戰或挫折讓我對物理研究失去興趣。

Q：是否曾感受強烈學位與升等的壓力？

A：當年出國讀物理，主要是延續對物理的興趣，希望可以解答我對物理的許多疑問。可能是個性使然，當時覺得，就是要去做。花了三年拿到博士學位，那時候其實是在自己都還沒有準備好的情況下就畢業了，主要是因為英國學制的關係，所以過程中並沒有感受太大的壓力，或是擔心博士學位拿不到。回國後，也沒有特別擔心過升等的問題，就只是不斷繼續朝自己的研究興趣去做。

### 家庭和工作兼顧

有家庭的人，或許在時間的掌握上尤其覺得捉襟見肘，因為家庭會需要自己分出時間，這是無法避免的，算是甜蜜的負擔。若家庭方面有時需要較多的付出，我選擇在研究上放慢腳步，對我而言，家人的感受是很重要的。忙研究跟教書，其實並沒有時間去想壓力。簡單地說，就是要做。坦白說，實踐上，我自己也是仍在努力當中。

### 教學與備課方式

教學方面，我自認為不是那種會教書的老師，在課堂上我通常很少講得出一個笑話給學生聽。教學負擔對我而言很重。平均教一個小時的書，我需要準備的時間至少是兩、三個小時以上。以三倍來算，每週六小時的課，就要花十八小時來準備，所以我覺得如果要兼顧研究，應該一學期教一門課是較合理的。不過也許這是因為自己備課教書的能力比較不好？

### 與學生教學相長

Q：是否較喜歡單純只作研究的學術生涯

A：雖然教書很累，但是我並不喜歡完全沒有教學、只有研究的學術生涯，我只是不喜歡教學剝奪太多做研究的時間。實際上，在準備教學的過程裡面自己可以學到非常多，學生問問題，有時也協助釐清一些觀念。指導學生方面，許多研究人員在研究領域幾年後，通常是學生做，他們指導。我當然也是。但是，我總是有保留一個我自己做的研究課題，即我自己跑程式、分析數據，學生做的是跟我不一樣的題目。一方面，我自己仍是喜歡動手作，另一方面，這樣的話，才不會皇帝不急死太監，時時盯著學生要進度。同時也有一個好處，有些東西交給學生，讓他們覺得那是他們自己的題目。

我在找研究生的時候，目前不會特別去找女生，主要是看學生對這個領域有沒有興趣。我現在的研究生都是男性的。對研究生，我通常會開門見山說清楚我的要求，例如，我會要求一個研究生，尤其是博士生，生活主要只能有三件事，就是單純的吃飯、睡覺、研究。但是他們的作息或在研究室的時間我完全不干涉（我的研究領域為理論計算物理方面），定期討論時進度多少其實自己心理最清楚。最重要的是他們對這個研究領域要有興趣，興趣是最重要的，這樣才有原動力可以支持他們

在碰到困難時仍然可以堅持走下去。我也會先告訴學生我是蠻嚴格的老師，我是希望他們可以看到這個領域有趣的地方。

### 物理需要「想像力」

Q：多年教學下來，覺得學生學習物理尤其有那方面的困難？

A：每個人做學問的方法是不一樣的，這問題也許要問物理教育專家。教書這麼多年，若真要我舉出例子，我想得到的，以自己的理解詮釋是，看到學生學習物理有一個盲點，就是他們似乎不知道學物理需要一點想像力。很多資質不錯的學生，可能他的數學還不錯，邏輯也還可以，但是許多時候和他們討論物理的時候，會發現他們許多觀念都串不起來，或無法用已學過的觀念進一步作下一步的推論。我教學生的時候，會覺得他們的問題是出在這裡，當然這也需要物理教育專業的人才能分辨。

### 踏入女性工作委員會

Q：踏入女性工作委員會的緣由

A：一開始有同事找我參與女性工作委員會時，那時候的我並沒有辦法理解為什麼需要成立這個委員會。因為我的成長過程中從來沒有碰過相關問題。當初選擇讀理工，父母也都很以我為傲，我父母親完全沒有因為孩子的性別而有不同的教育態度。後來進入成大物理系教書，也沒有覺得被孤立或被輕視；也許有，只是我神經粗所以沒感覺。但是我進來委員會之後，聽到一些例子，像是有女學生唸到碩士，雖然有能力也有興趣，卻決定放棄繼續攻讀博士，原因只是因為家人告訴她唸博士會嫁不出去，這是很荒謬的事情；我後來也聽到一些年輕的女性談起她們在系上的確受到不公平的待遇。女性工作委員會除了在精神上支持，還可以在實際上協助她們。因為這些類例子，我開始認同女性工作委員會有成立的必要性。

### 女性工作委員會是一個經驗交流的平台

我對女性工作委員會有進一步的瞭解，是因為中山大學物理系蔡秀芬教授當召集人的時候，跟我比較常有聯絡，才開始比較有概念。這幾年委員會推動許多事務，像是在台大通過tenure clock法案，製作「物理好丰采」DVD來推廣物理教育，在這麼短的時間裡能有這些成果，真的是很不容易。而且有女性工作委員會存在，至少能夠提供一些補助讓我們辦活動，同時提供一個經驗交流的平台。同樣身為女性，我們可以提供經驗談。例如，以之前的例子，我的談法並不是反過來告訴女生，唸博士「不會」嫁不出去；而是要告訴她，是否要有一個終生伴侶是個人的選擇與機緣，或者妳的終身伴侶如果會在乎妳是不是博士，或自信心不足夠到接受甚至欣賞妳的成就，那這個伴侶不要也罷；當然，如果妳選擇人生的理想是在扮演好傳統女性的角色，而那樣的角色也能滿足妳，那就另當別論。因此過去這兩三年，我從完全不知道，到現在比較理解，確實有一些人碰到問題，所以委員會有必要存在，目前最重要的是找出女性可能面臨的各種問題(identify the problems)。協助和解決讀物理的女學生、年輕的同事所遇到的困難，這是我覺得最重要的。

### 女性工作委員會的挑戰與展望？

Q：女性工作委員會的挑戰與展望？

A：我想委員會目前面對的挑戰主要是人力的不足，因為主要的事情需要委員去推動，但是大家都很忙。每個委員都有全職工作和家庭的負擔，能分心到這個地方來很不容易。如果有辦法能分到更多人力進來，應該可以做更多事情。我不確定增加委員會會不會有所幫助，但是我相信，增加一位專職，或退而求其次一位兼任的助理處理行政庶務，會非常有幫助。在經費方面，我比較不擔心，如果委員們願意付出更多心力，就一定會找到更多的經費補助，這是我的想法。

Q：身為物理界中的少許女性，你想對多數的男性說什麼？對女性同儕說什麼？對將來的女學生說什麼？對男學生？

A：我想對女學生說要有自信，決不要懷疑自己。我也想呼籲男性同儕：不要懷疑，並且支持、瞭解女性工作委員會存在的必要性。尤其是男性決策者：不要懷疑，請多給點經費支持。

### 物理界必須有更多女性參與的意義

我希望未來的物理學界裡有更多女性的參與，目前男性物理學家優秀的百分比就只有這麼多，但是很多有潛力的女性物理學家都沒有進來，而且女性物理方面優秀的百分比絕對沒有比男性少，女性與男性差異較大的應該只有體力吧。如果我們真能把在優秀百分比中的女性都吸收進來從事物理研究，好的物理學家總數就會增加，也可以提升物理的學術品質，這就是物理界必須吸引更多女性參與的意義。

### 另一半要能真正「尊重」你的工作

我所思考的不只物理跟女性的關係，我覺得大家還更該關注整個觀念上的問題。聽聞有一次台北放「愛因斯坦的太太」這部電影，大部分都是女性物理人去看，聽說電影裡面愛因斯坦的太太遭遇很悲慘（必須說明我本人還未看過這部電影），放映結束後後主持人問大家，若愛因斯坦太太的遭遇真是這樣還有人願意作愛因斯坦的太太嗎？結果很高百分比的在場女性居然說願意，這讓我非常驚訝。大家的詮釋（猜測）是女性較有扮演幕後協助角色，成全他人的個性；或較願意犧牲自己，成就偉人。這其實是觀念的問題，我們應該堅持自己是一個「人」，不只是女性。妳尊重別人，別人也要尊重妳。另一半要能尊重妳的工作，這一點非常非常重要。其實不管任何女性都是這樣，他要能尊重妳這個人、妳的工作（即使妳選擇全心照顧家務），妳的選擇。對我而言，這才是終生伴侶的意義。現代這個社會，當兩個人都在工作，家庭生活與傳統家庭差異極大，更是需要互相尊重。

或許我有一些和一般傳統不一樣的觀念。我認為女性應盡量早一點交男朋友，因為交男朋友和交一般女性朋友是很不一樣的，在交男朋友的過程中妳才知道妳要的是什麼，在整個過程裡會碰到很多困擾，其實是瞭解自己的大好機會，瞭解自己為什麼在這種情況下會生氣，在那種情況下會氣餒，透過這些過程瞭解自己與瞭解對方同樣重要，這是很重要的自我成長。在決定攜手共渡一生前交往的過程，應該要仔細感受，兩人應如平時生活般經驗各式各樣的場合，像是跟自己的家人、朋友相處，和他的朋友、家人一起出去，這樣可以感受他在他的家人朋友、妳的家人朋友面前怎麼對妳，然後思考妳能不能接受。這是一輩子都要碰到的，所以一定要做各種安

排，謹慎觀察與思考。必須說，我並不是年輕的時候就有這樣的想法，而是一路走來的心得吧。

### 研究專業的投入

我是做理論的，我主要的研究工具就是電腦（computational physics），這個研究主題對我很方便，因為我的個性不喜歡被綁在一個地方，時間的運用也可以很彈性。我想從事理論的研究，對於必須要兼顧家庭的人是比較方便的，例如他們下午四點要去接小孩，可以暫時丟掉手邊的工作，等到晚上小孩安頓好了，再繼續做。這樣的方便性跟晚上要再出來到實驗室去是很不一樣的。當然這是附帶的好處，畢竟興趣是最重要的。我是做凝態理論，用電腦模擬來做研究。但是又跟一般的電腦模擬不同，我們使用的方法是直接去解多體薛丁格方程式（Many-body SchrodingerEquation）。第一個特點是，這種計算完全沒有實驗數字的輸入，但是出來的結果在定量上很多時候都可以跟實驗直接做比較，所以稱為第一原理計算（firstprinciple calculations），或者是 ab initio calculations。我們可以透過電腦控制很多系統的條件，這些條件在實驗上可能還沒辦法做到，所以經由這樣的計算，可以去找出實驗結果奇特的原因，或是預測一些實驗還沒有做的部份。

第一原理的意思是「從頭開始」，而不是做modeling。如果是做modeling，還是有一些參數，但是這個完全沒有，所以可以去探討物理現象的源由，對很多基本的問題提出質疑。當然在處理過程中，或許需要放入一些基礎的假設，但是除非這些基礎假設和所研究的材料不合，否則我們還是可以對實驗結果做出預測，或深入探討特定物理機制的來源。這樣研究的樂趣在於，和設計模型用參數作fitting 的研究相比，我們可以看到許多現象的源由。當我們去研究某個材料特定物理性質的系統時，我們要問怎麼去設計不同形態的系統，才可得到想要的物理量，或理解特定物理性質，這是研究最有趣的過程之一！