

巾幗科研路 系列

楊丹

嘆女性投身科學難 聞前輩故事更珍惜機會



鄉村姑娘變身國際頂尖科學家，說來近乎天方夜譚，來自四川山區的楊丹卻排除萬難做到。現為香港大學化學系講座教授的她，是一流的化學活性分子研究專家，其關於中草藥雷公藤（俗稱斷腸草）的研究廣受全球注視，是香港首位「中國青年女科學家獎」得主，亦曾獲「世界科學院化學獎」。學術歷程中親人及多位啟蒙老師的支持，助楊丹一步步走上成功的研究方向，而一名女科學家前輩的「夢中之門」奮鬥故事，讓女性走進大學殿堂之門由昔日「夢」的虛幻，變成「夢想」的實現，更深深印在其心坎，鼓勵她一直堅持信念，造就了今日的自己。 ■香港文匯報記者 馮晉研

「斷腸」變救命 村女成藥師

科研路孤獨難行，由山區鄉村走進城市名牌大學，再成功走向國際領先的化學研究領域，楊丹對父母及多位啟蒙老師的支持由衷感謝（見另稿）。而一次聚會認識到化學前輩Elga Wasserman的故事，更讓她體會到在女性學者路上珍惜及堅持的重要。

美化學前輩平權經歷不平坦

楊丹在分享奮鬥經歷時，特別提及與Elga



楊丹與其科研團隊。

港大圖片

突破常規

科研秘訣要做夢

做科研有甚麼秘訣？楊丹津津樂道說「要做夢」，而興趣、膽大、專注和堅持也不能或缺。來港之初楊丹已嘗試「做夢」，在新的研究環境，沒有充裕研究人手和資源下「白手興家」，嘗試在主流的金屬催化方向中另闢新途徑，改用小分子進行催化作用。她最終取得成功，讓科學界注意到有機小分子催化的潛力。

楊丹分享指，科學家應要大膽，敢於走別人不走的路，不受限於常規的想法。楊父早年因癌症離世，楊丹對治療癌症特別感興趣。她表示，傳統的方法將癌細胞殺死，但病人經過化療後，身體非常虛弱，會出現掉頭髮和胃口差等副作用，她希望能從免疫方法入手，研究患癌病人產生免疫力的情況。

「興趣是最好的老師」

楊丹又認為「興趣是最好的老師」，她指每天在生活中遇到的問題，可能都是很有趣的研究課題。「有時候回家，跟我先生和孩子講『這個東西很有趣啊！你知道媽媽今天做了一個Interesting(有趣)的結果』，但小孩子看了說：『甚麼東西呀，幹麼高興。』他們有時不理解，先生就比較明白我做了甚麼東西，看起來很熱切。」她又笑言，「如果只叫我在家裡照顧孩子、做家務的話，我肯定會不開心。」現時在楊丹的辦公室中，掛着歷史人物諸葛亮「寧靜致遠」的名言，她表示希望藉以提醒自己專心，「把手上能做的事做得最好，就是對大家一個最好的交代。」當研究面對不斷重複的失敗，更要抵住壓力和堅持。 ■香港文匯報記者 馮晉研

的丈夫，已故耶魯大學化學教授Harry Wasserman的聚會。她轉述二人的故事指，Harry跟Elga在1949年於哈佛大學完成化學博士學位，二人學術能力都受到肯定；不過只有Harry能在耶魯大學任教授，同一學歷的Elga卻因為女性身份，只能在學系內以示範人員的身份進行教學，後來晉升亦止步於行政人員。

事實上，在被指研究氣氛佳、社會開放的美國，數十年前女性於學術界卻備受歧視，耶魯大學更直至1969年才開始正式招收女學生，對她們來說，耶魯的大門就像夢一般的虛幻。Elga一直希望爭取提升大學女性的平等權利，在努力多年後，她終於1969年成為耶魯校長特別助理及兩性聯合教育委員會主席，為招收女生入學及相關配套事宜作出重要貢獻。而幾年後Elga以學生身份回到名人輩出的耶魯大學法學院，畢業後成為律師，打的第一宗官司正是為女性爭取權利。

教授贈書盼楊丹續追夢

楊丹指，Elga之後寫了一本名為《The Door in the Dream》的書，親述「夢想」實現的經歷，當中提及「女生需要一個不同尋常意義的

自我，在以男性為主的環境裡堅持下去」。而她正是在與Harry的聚會上獲贈該書。

「Wasserman帶我去吃飯，我後來才明白，那個地方以前都不招待女生的……看了這書，我就流淚。為什麼？(封面)耶魯大學的門是Wasserman教授親手畫的，他Copy(複製)了，送給我一份，還送書，附有Elga的簽名。當時Wasserman教授跟我說：『我讓你記着，現在你在這做研究，非常不容易，希望你堅持。』」

留港從事科研 決心堅定不移

從Elga及Harry身上學懂的「堅持」，一直鼓勵着楊丹，1993年加入港大的她，曾因為香港缺乏研究基金，沒有信心做出達世界水平的項目，猶豫是否能在港久留或要改到美國繼續科研事業。

她表示，雖然自己最終是因為家庭關係決定留港，但聽到Harry夫婦的故事，也令她做科研的決心更堅定不移。

對自己於科研所獲的肯定，楊丹歸功於前人的努力，及香港環境為女性提供很多機會，「因為前面有人鋪了很多路。我今天能夠在這裡，能夠在香港，能夠做研究已經很好。」她指儘管女性體力不如男性，但仍可動腦筋為社會貢獻，而且女性不難在香港的大學取得教席，於不同領域做研究展所長，令她格外珍惜。



■Elga（圖下）及Harry兩夫婦的故事，鼓勵不少科研工作。耶魯網頁圖片



■楊丹一直堅持努力走科研路，成就今日備受國際矚目的頂尖化學小分子專家。 港大圖片



■來自山區的楊丹憑努力考入上海名校復旦大學。圖為她當年大學畢業照。 受訪者供圖

父母鼓勵屢遇良師 大展拳腳

貴人相助

於四川山區長大的楊丹，自小喜愛科學，雖然實驗設施不先進，但無阻她對知識的追求，做基層工作的父母也從不為她設限，反而全力支持及鼓勵她追求夢想，終憑着努力考入名校復旦大學。隨後楊丹又遇上不同啟蒙老師的指導和肯定，包括促成她赴美國研究院深造，及引領她將化學結合生物研究的路向，讓她有機會在科研路上大展拳腳。

誤入復旦化學系 獲海外進修良機

楊丹憶述，自己高中時最心儀的其實是計算機和生物學，但卻誤打誤撞走入復旦化學系，笑言當時其實不太高興，「讀化學？不太願意，但是後來我發現，這個安排很奇妙。」

人生其實「很化學」，事件組合中細微的不同，往往可引起奇妙變化。「不太願意」讀化學的楊丹坦言，曾認定自己沒有機會到海外一流的大學繼續研究院學業，但卻因為當年哈佛大學教授William Von Eggers Doering提出針對化學教育的中美學術交流計劃，獲國家教育部批准，促成約250名中國大學生分批到美國名校進修，長遠回饋中國的化學教育發展，楊丹因而成為其中一個受惠者。

睹教授妻家庭事業兼顧鼓舞大

楊丹遂先後於哥倫比亞大學及普林斯頓大學修讀化學碩士及博士，分別跟隨教授Breslow Group及Daniel Kahné學習。她指自己除在學科得益外，也因兩位教授的太太分別是醫學和化學專家，故非常了解女性做科研過程的難處，特別鼓勵女生，他們兩家人亦證明家庭和事業可同時兼顧，對自己鼓舞非常大。

轉攻生物學艱苦 啟蒙中草藥開發路

楊丹其後在哈佛大學教授Stuart Schreiber指導下任博士後，Schreiber認為她在化學已有足夠訓練，提出嘗試開拓生物領域。對生物可謂一竅不通的楊丹決定接受挑戰，但過程非常辛苦，她說：「我只有中學水平的生物，要重頭開始學。從每一個實驗開始，然後讀好多文獻。」有關經歷令楊丹眼界大開，也啟蒙她思考化學中的「生物應用」——藥物開發，及從生物(中)草藥中提取化學分子的靈感。 ■香港文匯報記者 馮晉研



■楊丹自小喜愛科學，圖為她學生時代於實驗室情況。 受訪者供圖

化學生物兼擅 研活性分子助製藥

研究成果

楊丹本科、碩士和博士學位主修化學，博士後則專攻生物，是化學生物領域的專家。她的研究兩門學科兼備，包括探討雷公藤活性分子的作用機制以研發抗炎藥物、利用熒光探針檢測細胞中活性氧與活性氮，以及人造離子通道在生物醫學上的應用等，都屬她擅長的範圍。

創意性設計分子 供治療新思路

化學生物學是研究生命過程中的化學基礎，是非常前沿的學科。「我們憑甚麼能活着？飲食怎影響身體的構造？如何治療或者致病，這些都跟化學的過程有關。」

楊丹說，化學生物學以化學理論和方法研究生命現象和生命過程，她的研究着重用小分子或人工設計合成的分子來調控或改變整個生物體制功能，透過創意性設計分子，了

解在某一個特定的生物體用的分子在生物體產生的作用，為生物醫學提供新的方法和思路。

楊丹舉例指，在生活中有很多氧化的過程，期間產生的活性氧(Reactive oxygen species)和活性氮(Reactive nitrogen species)對人體發育、免疫和代謝有重要作用，與疾病也關係密切。她進一步說明，每一種活性氧和活性氮就像一個大家庭，「有不同的小孩，每個小孩都有各自的特性，那麼你怎樣去區分某一個小孩，是誰幹了好事，誰幹了壞事，我們需要區分。」

篩選抗氧化中藥防治中風

楊丹利用熒光分子進行檢測，即透過讓細胞發光確認產生活性氧與活性氮的位置，嘗試給不同的刺激劑，如生長激素和抗癌分子等，研究箇中變化。楊丹現正與其他人合作

研究中風以後的藥物治療。

她指，神經細胞產生太多活性氧會讓細胞老化甚至死亡，有機會致中風，通過熒光分子能夠辨認中藥成分與哪些活性氧和活性氮的產生作用，並從中篩選具有抗氧化功能中藥成分，對防治中風或有啟發。

雷公藤去毒性贏「女科學家獎」

而俗稱「斷腸草」的中藥雷公藤更是楊丹藉以成名、因而奪得「中國青年女科學家獎」的研究課題。她指，雷公藤具極強的生物活性，有抗腫瘤、抗白血病、抗炎及免疫抑制等功效，但同時具有毒性，這使以雷公藤抗癌的研究一直停滯不前。楊丹從小分子入手，研究活性分子的作用機制，以化學合成的手段將其毒性和具抗癌效力的活性分開，用以開發分子結構簡單、低毒高效的藥物。 ■香港文匯報記者 馮晉研



■憑出色的研究成果，楊丹(前左二)於2011年成為「中國青年女科學家獎」首位香港得主。 港大圖片