

實驗傳奇

台灣科學研究巡禮

林韋萱 撰文／經典雜誌 攝影

台灣的科學實驗有許多領先全球的傲人成績，研究結果也為人們的生活帶來深遠影響。

《經典》跟隨科學工作者站在第一線，頂風出海、跋涉深山，或者進入濃煙嗆人的風洞，不僅一窺科學堂奧，更看見其人文風貌，找到人類與自然之間最為適切的相對位置。

○范欽慧○洪蘭○孫維新

○張俊彥○蘇蘅 聯合推薦(按姓名筆劃排列)

這本書厲害之處，即作者打破一般人對「科學」的刻板印象，以深入淺出的方式帶領讀者認識科學。

張俊彥（台灣師範大學研究講座教授）

期望這分心力與信念，未來帶著我們持續深入科學學術和人情趣味的世界，喚起對科學哲學的深層思考

蘇蘅（政大新聞系教授）

我們看到的不僅是科學家的故事，更是一段段夢想的開啟與追尋。

范欽慧（教育電台主持人）

目錄

- 002 · 推薦序 上山下海進風洞 張俊彥
- 004 · 推薦序 傳播與科技間的橋梁 蘇衡
- 006 · 推薦序 打造夢工廠的傳奇 范欽慧
- 010 · 歡迎加入《實驗傳奇》之旅！

無窮探索

- 014 · 樹木與天地的交流 森林碳吸存
- 030 · 救命任務 抗蛇毒血清的旅程
- 046 · 柔軟勝剛強 生活中的軟性電子
- 060 · 未來生活好幫手 智慧型機器人

074 · **極限的養成** 雷射冷卻在台灣

086 · **椰果變面膜** 細菌性纖維的前世今生

利器探微

098 · **捕捉無影風** 風洞實驗室

112 · **聽海** 聲納探勘新能源

128 · **鷹蹤現形** 氣象雷達新功能

144 · **繪製人體地圖** 磁振造影MRI

158 · **虛實之間** 電影世界的動作捕捉系統

176 · **照看小世界** 台灣顯微鏡大觀



實驗傳奇

台灣科學研究巡禮

林韋瑩 撰文／經典雜誌 攝影

上山下海進風洞

在認識這本書之前，多數讀者可能沒想到原來台灣有這麼多人一直默默地奉獻致力於科學研究。我在美國、台灣做科學研究前前後後加起來數十年，也曾得過國科會的「科學50」成就獎項，對於在研究過程中所遭遇的辛酸相當心有同感。

作者訪問許多不同的科學研究團隊，將過程集結成《實驗傳奇》這本書。我看完第一章時，就已經決定要寫這本書的推薦序了。作者費盡千辛萬苦，就為了要寫一本發掘科學與人物的故事，光是這一點就已經很令我為之動容。

後來才知道，原來作者在求學時期對科學理工類的學科感到畏懼。這讓我對她願意花這麼多時間和精力跟隨著研究人員到處採訪做研究，為這些在台灣默默做科學的人發聲，真的感到相當佩服與感動，也不禁讓我感到欣慰，台灣又多了一位科普作家了！

這本書厲害之處，即作者打破一般人對「科學」的刻板印象，以深入淺出的方式帶領讀者認識科學。她就像是個說故事者，以許多生動的描述及有趣的例子，讓深奧的科學原理變得淺顯易懂。站在純科學教育研究的角度來看，雖然有些例子無法非常精準，但能以類比的手法讓讀者瞭解，引人入勝，就是這本書最有魅力的地方。不僅如此，書中文采流暢並且圖文並茂，裡面的圖解及對科學專有名詞的解釋一目了然，足已具備教科書的水準。

像是在介紹製作抗蛇毒血清的部分，作者以圖示的方式列舉出台灣常見的六大毒蛇樣貌及習性之外，還清楚說明血清的製作過程。我也是透過這本書，才得到這方面的知識。除此之外，作者也跟著

研究團隊先爬上一千六百公尺的高山，再爬上二十四公尺高的通量塔，為的是要研究森林對地球碳循環的重要。還要再跟著中央大學的「海研一號」團隊一同出海「尋寶」，找尋未來全球的新能源——天然氣水合物。甚至還有機會瞭解十一級強風的風洞實驗。這樣上山、下海、進風洞的過程，不僅說明了做科學研究的辛苦，也使得文中內容更具深度。

看到這些，使我回想起多年前，曾在德州大學奧斯汀分校的經濟地質局做過「油層描述」計畫的研究助理。那四年都是在電腦實驗室做研究，工作內容是將其他研究人員在外辛苦蒐集得來的資料製作成3D模型。為了探究哪些地方能挖到石油，我們分析「井測資料」時也需要蒐集大量的數據，並從中推測油田蘊藏量。因此看到她出海找能源的那篇內容，想起過去也曾有類似的實驗經驗，相當能體會及感同身受。作者為了呈現科學研究的真實面，除了要面對陌生又複雜的科學概念，還要克服心裡的懼高、大浪及強風的來襲等，很難不佩服她對這本書所投入的精神及對工作的敬業態度，這也是為什麼要一直重覆強調這本書的精彩程度了。

因此，不管你是否對科學有興趣，這本書除了能讓你吸收知識，還能開拓視野、增廣見聞。可以把它當作是一本教科書，也是一本實用的科學工具書。如果你曾經排斥科學、害怕科學，那就讓《實驗傳奇》這本書改變你對科學的觀感，你會發現這是本很貼近生活的書，並非是那些生硬無聊的科學方程式等。期望《實驗傳奇》能像《哈利波特》一樣，不斷介紹更多關於科學的知識。也建議作者可以從其他有特色的研究，再推出這一系列的科學書籍造福大眾，並希望能有更多人加入科普寫作的行列，重視台灣科學研究，與作者一同完成另一種不凡的傳奇。

傳播與科學間的橋梁

多數人離開學校之後，獲得科學資訊的主要途徑，就是來自大眾媒體；每天從報紙、電視獲得科學資訊的養分，已是生活常態。科學記者如何報導和轉譯重要的科學研究及人與事，深深影響社會大眾、實務工作者和決策者的科學信念。

十九到二十世紀美國的科普歷史開展時，著名的科學雜誌《Scientific American》和《Popular Science Monthly》已經出版，當時編輯已經很投入報導科學演講和科學家對自然現象的反省，例如流星雨。十九世紀末的科學家把科普事業看成工作的一部分，熱心參與公共傳播事務，認為自己擁有實用的知識，很需要傳播出去，並希望用媒體分享自己的發現。

二十世紀末到二十一世紀初，科學愈趨專業化，科學家能投入的科普時間愈來愈少，同時發展了自己的語言、訓練方式和獎勵系統，就像《科學月刊》的創辦人林孝信談到創辦初衷時曾說，現代科學進步得這麼快，但科學與社會大眾之間的距離卻愈來愈遠了。原因在於，科學文章要寫得令人滿意，十分困難，為了要引人入勝，不得不犧牲一些嚴謹性。如何用淺顯的文筆，帶出科學知識的重要，是科學寫作最大的挑戰。

台灣一般媒體的科學報導已經很少，即使刊登出來也不夠通俗淺白，這是因為目前媒體很不重視科學新聞，線上記者主要以採訪機構為主，很少受到良好的科學訓練，遑論新聞品質，實在是科學發展的最大絆腳石。科學傳播的竅門之一，是對傳播的了解要比對科學多，這是很多有科學背景的人想努力，但不易企及之處。台灣如

今雖有足夠的大眾傳播媒體，卻沒有充分應用相關資源，執行有計畫的科學報導，不易讓社會人人都了解科學並體認其重要性。

林韋萱是新一代的優秀科學寫手。她從政大新聞系畢業後，赴美國哥倫比亞大學新聞學院專修「科學新聞」，獲得碩士，可說是科班中的科班出身。《實驗傳奇》選擇這些科學主題，不但近年來報紙電視少見，本書利用很多日常生活的現象來做比喻，盡量避免讀者誤解，並能兼顧通俗和嚴謹的兩難，恰如其分。

愛因斯坦說過，科學技術只能告訴我們「是什麼」，卻不解決「應當怎樣」，科技只能解決是非，而不能給人以「價值」判斷，「價值」判斷需要另一個源泉——人文社會科學。

社會學家Dorothy Nelkin在她的《Selling Science》書中，提到科學新聞極為重視科學家是成功的解決問題者，並說科學新聞應該形成一種文化，成為減少社會不確定性的主要驅動者。

本書可以達到上述目的，讓我們看到科學記者和科學家這種分享的文化，一方面，報導者不用急於快速而膚淺的新聞，有著很大的發揮空間，科學家和記者仍然維持自己獨立的立場；另一方面，科技與人文不再分離，使我們更容易理解這類科學報導的相關內容。

林韋萱在實務上的成就相當傑出，《實驗傳奇》更能融入理論和實務，深入淺出，化繁為簡。無論是〈虛實之間〉、〈森林碳吸存〉、〈鷹蹤現形〉、〈椰果變面膜〉，都營造生動有趣的氛圍，帶讀者進入重要並可能影響你我生活的科學知識。

傳播和科學的結合，必須有孕育和成熟期，這本書不但讓我們看到作者搭一座橋的努力和成果，更期望這份心力與信念，未來帶著我們持續深入科學學術和人情趣味的世界，喚起對科學哲學的深層思考。這是一本值得推薦的好書。

打造夢工廠的傳奇

我從來沒有見過韋萱，但是收過她寄給我的信，那已經是兩年多前的事。不經過她的提醒，我已經不記得了。當時韋萱在我的部落格上發現，我正帶著我的聽眾去拜訪許多科學家的實驗室，於是韋萱寫信告訴我，她想要投身在科學報導的工作上，但是現實的環境讓她覺得很迷惘。於是我跟她分享了自己的想法，鼓勵她要繼續堅持自己的夢想與興趣，同時也邀請她來參加我所舉辦的活動。

當時我並不了解，寫信給我的女孩，不但是我政大新聞系的學妹，同時擁有哥倫比亞大學新聞研究所科學組碩士的學歷，受過完整的科學寫作專業訓練。那時韋萱剛從美國回來，原本懷抱了無比的信心，卻無法找到自己的舞台，因為很多以科學為主的雜誌，都以韋萱沒有理工科學的背景為由而拒絕聘用。後來她告訴我，她寫信給很多人，而我，是唯一回信給她的人，讓她非常感動。後來，她如願以償地在《經典》找到讓她施展長才的機會，並且完成這一系列非常深入又精彩的《實驗傳奇》。

聽到韋萱跟我分享昔日歷程，讓我慶幸當時沒有澆熄了一位年輕人的熱情。但是我很能理解韋萱所遇到的困頓，因為在台灣，若是要成為一位專業的科學報導者，其實充滿了挑戰，尤其是沒有學術背景的寫手，不但沒有機會，也沒有資源。

我也不是學科學的背景，我只是一個廣播電台的外聘主持人，儘管製作經費微薄，一做就是十六年，因為這樣的身分，我認識了許多科學家。二〇〇九年時，我聽到了一個孩子跟我說：「台

灣沒有科學家，科學家都在國外」，因此決定開始帶著我的聽眾，去拜訪我所認識的科學家，這是自發公益的活動，到現在仍在持續中。

三年多來，我帶了數以百計的聽眾，年紀從零歲到九十歲都有，總共參觀了十六位科學家的實驗室，透過科學家的帶領，展開了一段奇妙又豐富的科學旅行，而我的聽眾告訴我說，參觀實驗室，讓他們覺得台灣真的好精彩，而這些科學家都充滿了風采與魅力，這些部份是他們過去從來沒有機會感受到的。

而韋萱的工作就跟我一樣，都是社會教育的橋梁，要轉換這些科學家研究的內涵，對一位非科學領域的人來說，其實需要相當厲害的知識轉換能力，不僅自己要大量閱讀、甚至還要上課進修，最困難的就是要會「說故事」。這些能力，透過韋萱這系列的報導中，已經充分展現。在每篇實驗傳奇的背後，我知道她都花費了很多時間「滲透」在實驗團隊中，就像是人類學家進入陌生的部落裡，除了融入情境與文化氛圍中，還能冷靜地以一位旁觀者，忠實陳述所有的觀察與記錄。

過去我們把科學報導搞得太無味，正因為我們欠缺像韋萱這樣的寫手。在她報導的視野中，我們看到的不僅是科學家的故事，更是一段段夢想的開啟與追尋。而每一個實驗室，其實就是一座夢工廠。我們可以在其中，看到了一個偉大夢想的實踐過程，當然，還有面對困境挑戰的生命哲學。這樣充滿人性的演出，唯有透過作家纖細敏銳的筆觸，才能有此動人的鋪陳。

當然，韋萱的文字，配合著專業的影像，讓故事更加立體呈現。我深刻體會到韋萱對科學報導的熱情，而這一切才是讓故事有趣最重要的元素。

目錄

- 002 · 推薦序 上山下海進風洞 張俊彥
- 004 · 推薦序 傳播與科技間的橋梁 蘇衡
- 006 · 推薦序 打造夢工廠的傳奇 范欽慧
- 010 · 歡迎加入《實驗傳奇》之旅！

無窮探索

- 014 · 樹木與天地的交流 森林碳吸存
- 030 · 救命任務 抗蛇毒血清的旅程
- 046 · 柔軟勝剛強 生活中的軟性電子
- 060 · 未來生活好幫手 智慧型機器人

074 · **極限的養成** 雷射冷卻在台灣

086 · **椰果變面膜** 細菌性纖維的前世今生

利器探微

098 · **捕捉無影風** 風洞實驗室

112 · **聽海** 聲納探勘新能源

128 · **鷹蹤現形** 氣象雷達新功能

144 · **繪製人體地圖** 磁振造影MRI

158 · **虛實之間** 電影世界的動作捕捉系統

176 · **照看小世界** 台灣顯微鏡大觀

歡迎加入《實驗傳奇》之旅！

這十二趟旅程中，我們將上山下海尋訪台灣各地實驗室、見識各種樣貌的科學家，並隨著他們體驗研究過程的各種艱苦與魅力。請打包你的好奇心，帶著對萬物的崇敬，因為這就是探索世界的最大動力。

科學，帶我們看見未來

穿上防塵衣，到全國各地研究中心尋找〈生活中的軟性電子〉。看看薄如紙的喇叭中，隱藏了哪些機關？

每個人心目中，都有一個完美的〈智慧型機器人〉，然而，智慧型機器人走入家庭之日依然遙遙無期，它究竟為何如此難產？

我們參與為期八日的奇幻漂流，為的是找尋未來能源的新希望。猜猜看〈聲納探勘新能源〉和上菜市場買西瓜有什麼異曲同工之妙？

科學，助我們挑戰知識極限

愛因斯坦的未竟之業——玻色・愛因斯坦凝聚，在嘉義的偏鄉圓夢了！〈雷射冷卻實驗室〉側寫科學研究者追求絕對零度的過程，也描寫過程中嚴格而無私傳承的師生關係。

是什麼原理讓MRI可以透視人體，甚至還能洞察心思？作者三度進出MRI，揭開〈磁共振造影MRI〉的機密，也分享MRI研究中發生的荒誕趣事。

世界不只是我們肉眼所見的模樣，〈台灣顯微鏡大觀〉介紹五花八門的顯微鏡，讓人感悟何謂「一沙一世界」。

科學，改變人類生活

為什麼高層建築建造前，都要作成模型，送到〈風洞實驗室〉經過「體檢」？經過「風、雨」試煉後的建築物，對人類有什麼保障？

〈電影世界的動作捕捉系統〉將繼續在電影界火熱。不僅《阿凡達》、《魔戒》和《少年Pi的奇幻漂流》都缺它不可，文化保存與人體活動研究也倚賴甚深。

科學，也伴隨著諸多矛盾與限制

原來椰果不是椰子做的？〈椰果的前世今生〉解開椰果的身世之謎，也點出學術界在研發產品時，為了環保，反而更不環保的矛盾。

候鳥來臨的季節，許多賞鳥人癡癡地等待鳥兒經過鏡頭前。〈鷹蹤現形〉讚揚科學家利用氣象雷達追蹤候鳥，讓鳥癡們減少空等的遺

憾，同時也反思科學的局限。

科學，人與自然界關係的重新調整

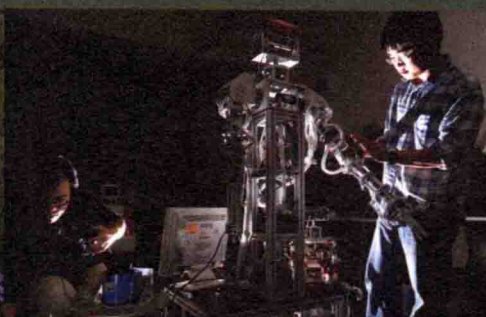
在棲蘭山深處，科學家搭起了平台，與天地進行一場科學對話。〈森林碳吸存〉進入深山，評估台灣山林的「肺活量」，並檢討二氧化碳排放現狀與植林政策。

是什麼把人、蛇、鼠、馬串連在一起？為了人類存活而生的〈蛇毒血清〉，背後隱藏了多少動物的奉獻？

在正文以外，《實驗傳奇》也附有多篇小短文。【科學1+1】補充本文中的知識，引領更深入的討論；【一眼看懂】透過插圖將抽象而複雜的科學知識具象化，方便讀者掌握探討的主題；【廣角鏡】則從文化、歷史角度擴大思考。

《實驗傳奇》是塊引玉之磚，期能幫助科學界審視自己從何而來、要往哪去；《實驗傳奇》是道梯子，越過科學與人文間的高牆；《實驗傳奇》也期望在大家心中埋下好奇與善意的種子給予所有埋首科學研究的人更多支持與掌聲。

無窮探索





科學實驗最初的精神，在於人類對於未知領域的探索驗證。

無論基礎研究的成果能不能夠立即實際應用，
都為知識疆域不斷拓展邊界，打開人們的眼光，
並且成為往後更多實驗研究的堅固基礎。

森林碳吸存

樹木與 天地的交流

東華大學與台灣大學的研究團隊，在棲蘭山的扁柏林中架設通量塔，透過其上裝置的種種儀器，研究人員可得知森林環境條件。如右方太陽輻射偵測儀，可推估進入生態系的輻射量。

有了通量塔，即可以精準解讀森林在地球碳循環中所扮演的角色，並做為人們評估環境政策的依據。

■ 攝影/安培得

