



播下科學的種子，談科普活動推廣 —專訪李旺龍教授

採訪、撰文 / 曹沛雯

在我們的日常生活中充斥著各式各樣的科學問題，尤其在面對食安、空氣汙染、全球暖化……等全面性的社會科學問題，全民要如何做出正確的判斷與採取應有的行動？面對這個問題具備基本科學知識與正確的科學態度顯得格外重要。但科學研究及理論往往艱澀，如何淺顯地轉譯讓大眾理解，以生活化的比喻讓人幾乎感受不到艱澀定律的存在，而達到科學素養的提升，正是「科普」推廣工作的精神所在。

校刊有幸專訪對於科普推廣執著且充滿熱情，目前任職於國立成功大學材料系的李旺龍

教授，一同分享他多年來耕耘週日閱讀科學大師、自由科學學者媒合平臺，及近年來的全民科學週（日）、臺灣科普環島列車……等，科普活動推廣的寶貴經驗。

全民科學週（日）

四年前，科技部科普活動計畫召集人，臺灣師大科學教育所邱美虹教授，受邀出席彰化師範大學洪連輝教授主持的科技部計畫「彰化縣大眾科學日」。在活動中她發現此活動充分整合了大學與縣政府的資源，讓40所國小同



日進行近萬人的科普活動。深受啟發的邱美虹教授於是在科技部的大力支持下，在2015年邀請了10位科普計畫主持人於5、6月間在臺灣各地（臺北市、新北市、新竹縣、苗栗縣、臺中市、彰化縣、南投縣、嘉義縣、臺南市、花蓮縣）分別試辦「全民科學週（日）」活動，完成了10場大型科普活動。

此一試辦活動旋即引起迴響，讓科技部在2015年度科普計畫徵求書中新增「全民科學週」徵求主題，在科技部科教發展及國際合作司的大力支持下，核定通過補助了共15件計畫，讓2016年5月開始，在全臺18個縣市展開一系列的科普活動，觸角之廣甚至到了離島金門。

臺灣科普環島列車—全臺走透透活動

有了「全民科學週（日）」，為串聯各縣市個別辦理的活動，並為其暖身，邱美虹教授找來了洪連輝教授與李旺龍教授，一起發想規

劃與臺灣鐵路管理局合作辦理的「臺灣科普環島列車—全臺走透透活動」。

2015年10月拜訪了當時的臺鐵局局長周永暉先生及各處主管討論列車活動如何辦理，同時利用2016年2月先行到北、中、南、東部十九個火車站進行場勘，並與各地大學全民科學週（日）的計畫主持人聯繫，確認活動細節。2016年3月再訪臺鐵與各運務段負責人，討論場勘及各站問題解決辦法。困難重重的籌備事務，在一陣慌忙的披荊斬棘後，首屆科普環島列車終於在2016年5月3日順利出發！展開了為期4天的科普全臺環島行程。

搭上了EMU600型電聯車，兩排相對的座位讓列車上的學生能夠面對活動講師，每節車廂座位可容納60人，共4節車廂。車廂中間走道放置兩張長桌放置實驗活動器材。列車以臺北車站為起始點，依序由西部南下，再由東部北上，途中分別停靠板橋、桃園、新竹、竹南、新烏日、二水、水里、斗六、民雄、臺南、新左營、屏東、臺東、關山、富里、花蓮、宜蘭、七堵等車站，最後回到臺北車站，共經過並停靠全臺17個縣市19個火車站。參與的孩子們除在自己所屬的縣市火車站先進行一個小時的科學活動外，並登上火車於車廂中進行科普實驗展示及動手做活動，在下一個停靠站下車又在下一個縣市的接待下繼續一個小時的科學活動；每一個停靠站皆由當地大學計畫執行團隊展開熱烈歡迎活動。而隨著列車從臺北啟程到全臺各車站時，擺置在臺北車站大廳的活動背板上各縣市的燈號也會逐一亮起。



由於希望在活動期間，在列車上有移動式的網路，讓團隊隨時將活動剪影、精彩片段與相關資料即時上傳。在公視黃月光小姐的推薦下，有機會與中華電信的總工程師討論環島網路的問題，以及尋求既有的解決方案；同時也在科普產學合作支援計畫（臺灣科普傳播事業發展計畫）計畫辦公室世新大學陳秀鳳助理教授的協助下，聯繫到中華電信公關部門。中華電信非常支持科普環島列車，並且非常大方免費提供兩台4G 移動式基地台（型號D-LinkDWR-925，中華電信以特殊規格向D-Link定製之AP）。機器可以接收2G、3G 與4G 的訊號，並自行偵測選擇最優快速的通訊方式。中華電信也特別叮嚀與要求：由於這兩台移動式基地台非常的珍貴，因此在電源上不得馬虎。

但台鐵列車在許多交會的區間會有短暫的電力接續問題（這也是為何坐火車時會有燈光稍微明暗一下，那就是通過該區間了）。所以區間車上面的電源問題也就是我們要解決的重點。解決方案是將區間車上440V 的電壓，轉換成平常使用的110V，再加上兩台不斷電系統，提供穩定的電源給移動基地台使用。所幸臺鐵新竹機務段在變壓方面的協助以及召集人研究室的兩台不斷電系統，才將4G 移動基地台電源問題順利解決。

同時，在國家實驗研究院高速網路與計算中心林錫慶研究員的團隊協助下，設立了臺灣科普環島列車專屬網站，網站包含列車最新消息、即時公布最新資訊、活動簡介，以及列車行程時刻表，並由各站計畫主持人提供其計

畫相關內容，和過去試辦全民科學週（日）成果、列車內安排之實驗及展示實驗活動、以及活動當天現場活動照片和影片的上傳等資訊。

火車上志工團成員有位美商博士電子人資吳純齡經理，她是李旺龍教授的高中同學，她曾對李旺龍教授開玩笑表示：「活到五十歲好像沒做過什麼好事。」李旺龍教授這麼一聽，旋即介紹她這個活動，馬上得到吳純齡經理的認同。於是她也上了科普列車，負責編輯上傳照片及文字，讓整個活動有了非常珍貴與精彩的紀錄。

2017/5/2-2017/5/5再次舉辦了2017臺灣科普環島列車，與2016年藉由各縣市串接完成活動相較，2017年4節車廂分別邀請了國家實驗研究院、遠哲基金會、臺南一中科研社、中國化學會與臺灣默克集團負責。還特別邀請孩子及祖父母、外籍父母一起上車玩科學，並邀請離島（澎湖、綠島）學童搭輪船來到臺灣一同參與，讓離島小朋友有機會在輪船、車站及火車上玩科學，更能因應船舶回程班次規畫島內進行戶外教學參訪行程。明年預計全面整合陸、海、空交通資源，期待能邀請金門、馬祖的孩子也能搭軍機過來一起同樂。課堂裡的自然科教學，老師扮演的角色往往都是在課堂上講解課本上面的知識，動手做的機會很少；列車上的科普活動因場域不同且充滿動手做的機會讓學習變得更加有趣，成效更深。也許學生對實驗背後的原理仍然一知半解，但在心中已悄然埋下科學的種子，等待適當的時機發芽、茁壯。

李旺龍教授表示：「辦完一場大型科普活動，好不容易累積經驗，助理就要離開，科普環島列車聯絡與行政事務尤其繁雜，光是要整合17個縣市，請各地主持計畫的老師上傳他們自己的活動資料；開幕記者會的時間及場地一挪再挪。在經費核銷上也曾為了10元的匯款手續費傷透腦筋，有個我十五年前在高應大任職期間服務過的中小企業祥景精機股份有限公司，一個沒上市上櫃的公司，卻富有社會責任感，對於文化、教育推廣不遺餘力，本次科普列車活動所捐的25萬元，也對整體活動幫助甚大。」

想要提升科學能力，光說不練是不行的，科學知識在日常生活中俯拾皆是，他鼓勵中小學教師要多利用「動手玩科學」的活動方式進行教學，培養學生發現問題、動手解決問題的能力。科普活動有時會被不明究裡地說成是熱熱鬧鬧放放煙火，其實不會像放煙火般消失無蹤，因為科普活動的老師們都是紮實地在種樹，不是種花也不放煙火；當你在看電視時，如果覺得無趣，手上的遙控器就轉台了，再也回不來了，再好的科學內容也因為無趣就不會被看到；科普活動社群的老師們努力讓科學內容變得有趣好玩，他們是很棒的轉譯工作者。火車是科普活動的場域，先天上就有吸引觀眾的魅力，這是專心研究工作的老師可以學習的地方。李旺龍教授表示：「拿納稅人的錢做科學研究，就要讓納稅人知道您這研究的重要性。」因此研究工作者在同行間溝通的行話之外也要學習會講一般民眾聽得懂的語言。是要讓人看得到、看得懂、採取行動。科普活動社

2017年乘車證設計上，與信用卡大小相同，背面30mm*85mm貼上銀箔，可以藉由反光及彎折曲率有哈哈鏡的效果。車票上24mm*85mm 圓圈為小洞及大洞，大洞可以藉由低下水滴控制成凸透或是凹透鏡作用，而車票上的小洞，跟市面上的洞洞眼鏡一樣，透過洞洞看事物會變清楚，而原理為何呢？這跟物理中學的成像有很大的關係，我們先從近視說起好了，近視就是看遠的看不清楚但看近的可以，會這樣是因為屈光不正，導致看遠方事物時平行於視軸的平行光線通過眼球屈光系統的折射，匯聚在視網膜「前」或「後」而非剛好在視網膜「上」，因此無法成為清晰的影像。而小洞可以改善是利用物理中學到的「針孔成像」原理，它把大部分的光都遮住了，因此通過瞳孔進入眼內的光束為中央部分，將光線集中於眼球瞳孔表面，加大焦點的深度，使景深拉長而將焦點拉近視網膜，這樣一來看起來就清楚多了。是不是很有趣呢？



群的老師們努力將艱深的科學內容轉譯成有趣有用且深入的優質內容，吸引人來看、看得懂以後如果還覺得學習科學是個樂趣，當然會採取行動。這次的臺灣科普環島列車也是在這樣的概念結合全民科學週十七個計劃進行的。

李旺龍教授由衷希望透過科普環島列車活動去行銷十九個縣市的全民科學週活動，也希望研究著作等身的研究學者，可以投入將自己的尖端研究課題，與科普社群的老師們合作轉譯，規劃如科普講座、演示、動手做或是親身體驗，讓一般民眾理解這些尖端研究課題，這將會是非常unique的科普內容，也是科學研究學者的社會責任。當許多大學校長天天緊張大學排名的同時，何不鼓勵老師深耕您未來的學生，別再短視的隨著外國的指標起舞。

週日閱讀科學大師 <http://science.nchc.org.tw>

科技部的科技大觀園網頁是一個很棒的科普活動入口網站，在這裡蒐集了許多的科技部補助的活動成果，有影音、動畫文字等等，科技大觀園臉書粉絲頁更是在社群網站臉書上的重要科學學習資源。網站上有一個「週日閱



讀科學大師」單元，這也是李旺龍教授致力參與推廣的科普活動之一。在這裡可以收看許多精彩的科普演講。此活動是由科技部指導、國立科學工藝博物館、國立成功大學、國立高雄應用科技大學與財團法人國家實驗研究院國家高速網路與計算中心共同合作的一個大眾科學教育計畫。專為年輕學子與社會大眾在假日上午舉辦的科學普及講座，希望提昇一般民眾對自然科學、人文社會科學及工程科學的關切，並觸發青年學子對科學研究產生興趣，推廣學生科學素養。講座不但免費進場，累積參與次數後還可以獲得贈品，並由科技部提供「科學發展月刊」。由於活動地點在高雄三民區的國立科學工藝博物館，這是臺灣第一座應用科學博物館，非常適合利用假日安排「工博館一日遊」，上午先參加「閱讀」科學大師的智慧，下午可免費參觀工博館來趟知性之旅。現在也有網路直播的服務，透過手機就可以即時收看演講內容。

自由科學學者媒合平臺

李旺龍教授表示：「我平常有時間就會應邀前往有需要的學校去跳鋼管（意指進行科普演講或是科學演示），發現有許多學校希望大學裡的老師們可以下鄉來給他們的學生一些科學方面的啟發及典範學習，但是有許多學校並沒有這樣的經費。我曾鼓勵他們勇敢主動邀看，因為很多大學教授手上握有許多科普資源，是有機會提供服務的。」於是李旺龍教授乾脆設計一個網站，邀請老師來列出自己可以

提供的科普活動以及服務對象，是否可以提供免費服務（不過就算勾了可以免費服務，如果邀請方有經費的話也不會要求老師免費提供服務）。這個網站主要是可以讓有需要但是沒資源的學校可以很有尊嚴地邀請老師前往「免費」服務，這樣的機會對偏鄉弱勢學校來說尤其珍貴。

有了這個平臺，不但可以媒合科普活動，科普社群間也可以有機會互相觀摩與學習。網站上除了提供報名系統使用，還可以廣告未來要舉辦的活動。這麼友善的科普資源平臺，出自一位成大工科系畢業的林宏昌博士，由於認同平臺的精神，所以無償協助製作。李旺龍教授也將這個網站透過微信傳給對岸的科普活動對口單位，例如中國科協及許多科技館所，期待能讓國內科普能量光芒到處發光。

相關活動網頁：

臺灣科普環島列車—全臺走透透活動 <http://pstrain.colife.org.tw>

全民科學週（日） <https://www.facebook.com/psweek2017/>

科技大觀園 <https://scitechvista.nat.gov.tw>

週日閱讀科學大師 <http://science.nhcc.org.tw>

自由科學學者媒合平臺 <http://FreeSci.tw>

後記

去年五月科普環島列車我很開心的跟著邱美虹教授及洪連輝院長環島一周。去年十月科技部科國司加諸重任於我身上時，很感謝人家看得起我，但也非常的緊張著急；科普列車能順利環島服務各地師生，有賴許多貴人的幫忙。國研院王永和院長執行過科學探索計劃，理解科普活動的重要性，在整個國研院的支持下，讓我安心許多，李名揚先生更是幫我把許多細節前後都顧到讓在南部的我根本不用操心臺北車站的大小事；台鐵有了去年的合作經驗，主秘也協助把許多窗口整合，讓我們聯繫上方便許多，每個車站的支持更是感心；祥景精機黃政修總經理及黃怡潔副總都是高雄工專機械科畢業的，也是這次唯一的贊助商，他們也認同大學教師要善盡社會責任，企業當然也要盡他的社會責任；中華電信在環島無限上網全力支持免費提供硬體，我們的直播才能進行，開幕當天的臺北車站網路直播曾志明科

長也是在勞動節放假日臨時機動的幫我們拉固網，才能順利進行；國研院、遠哲基金會、臺南一中、中國化學會、臺灣默克集團也在列車上提供好玩的科學活動。還有世新大學關尚仁教授、陳清河副校長及民視科學再發現節目及成大新聞中心也在記者會及媒體行銷上幫了許多忙。

科普環島列車要靠眾人才能完成，打個比喻就像煮羅宋湯一樣，有許多人提供不同的菜，才能熬出一道好湯。去年邱美虹老師已經把這鍋好湯的配方調好，也就是我們每個縣市的計劃都有其在地特色，對我來講就是不用花太多力氣就可以把湯煮好，最多就是加些調味。說不花力氣也是很矯情，助理跟學生們的努力都可以看到，沒有一例一休，要把事情完成大家都日以繼夜的忙著；相信各縣市的計畫主持人也是一整年的努力在全民科學週期間發光發熱。



繞了臺灣一圈，感受到科技部支持各縣市計劃主持人的用心及熱情，還有縣市首長及教育主管機關的重視。沒有全民科學週計劃一整年的努力，科普環島列車四天的活動就沒有意義；期待全民科學週計畫能夠利用一整年的時間深耕地方，與基層教師有密切結合，把大學端開發的好東西分享給中小學端，或是與他們共同開發更有在地特色的科普活動；科普內容有創作研發才能紮根，一味參考複製基礎不穩很快就失去機會。

今年有節車廂很特別，是由臺南一中教研社的學生負責，同一組人也在閉幕儀式中的表演活動演出賣火柴的小男孩，來提出對科學研究學習的討論。他們在列車上的表現很受到幾位觀察委員的讚賞，就連兩組拍攝的導演都非常讚賞，因為他們講的很基礎，比喻的非常的生動又深入，把why講的很清楚，更可敬的是每天及每個區間都端出不同的菜色，讓大家

驚豔，從受眾的眼神及專心程度也讓我感動，因為這些科普新秀是未來的傑出科學人才，是非常好的科學傳播尖兵。當大家在訓練種子師資及種子學生時，有哪些機制可以做到品質保證，就是科學的正確性、科普的趣味性以及深入的探索引導，這是科普社群老師們要一起努力的。

離島澎湖中興國小的參加，校長親自陪著孩子在台華輪上玩蔡正立老師的科學菜單，在新左營站跟科普環島列車接軌；綠島公館國小也在校長帶領之下，在臺東與列車接軌。

好像還有接著來的一些事情，還有許多前輩的期許跟建議，如何活絡科普社群結合各方資源，讓臺灣許多角落可以接觸到科學，可以快樂的玩科學。

李旺龍，寫於「2017臺灣科普環島列車」活動之後

