

JSP 的陪伴與傳承：一位帶隊教師與母親的感動與收穫

吳宛如

宜蘭縣立宜蘭國民中學

Email: super5@tmil.ilc.edu.tw

摘要：國中學生科學探究聯合發表會 (Junior Scientist Party, JSP) 是一個無排名、無獎盃且非競賽導向的科學交流平台。本文以一位長期帶領宜蘭國中學生參與 JSP 的帶隊教師兼母親觀點，記錄從 JSP7 至 JSP15 共九屆的深耕歷程。文章探討教師如何透過階段性鷹架釋放與同儕互評機制，在探究共同體中逐步退居幕後、將學習舞台還給學生，並記錄學生在準備發表、夜間隱藏版任務及跨校交流中的能力轉變與心理成長。此外，本文亦呈現作者兒女隨 JSP 一路成長、從害羞不敢開口到獨當一面進行專題研究與自信發表的經驗傳承。研究與實務觀察顯示，非競賽導向的探究舞台能有效啟發學生的自主學習動機、表達溝通與合作解決問題之素養。JSP 不僅傳播科學探究知識，更透過世代陪伴與經驗傳遞，實踐教育中最動人的自主與傳承價值。

■ 前言

每一年，看著孩子們站上講臺，筆者總會想起第一次帶隊參加全國國中科學探究聯合發表會 (JSP) 時的心情。那不是一場競賽。沒有排名、沒有獎盃，也沒有輸贏。然而，筆者知道，有些孩子會因為這短短三天，開始相信自己；有些孩子會第一次發現，原來自己的想法值得被傾聽，在臺灣的不同角落，還有許多和自己一樣，願意為了一個「為什麼」反覆思考、持續探索的夥伴。

如果科學教育，只停留在科展前幾個月的趕工、熬夜，以及評審面前短短幾分鐘的答辯，那實在太可惜了。科學從來不是一場競賽，而是一段充滿好奇與探索的旅程。它始於一句簡單的「為什麼」，延伸到一次次的嘗試、修正與驗證，在不斷的失敗中學會思考，在一次次的交流中找到新的可能。

多年來，陪伴學生投入科學探究，筆者愈來愈深刻地體會到：孩子缺少的從來不是更多的

比賽，而是一個願意相信他們、願意讓他們發光的舞台。JSP，正是這樣的一個舞台。這裡沒有名次的競逐，沒有獎盃的誘惑，也沒有輸贏的壓力；有的是來自全臺各地熱愛探究的孩子們，帶著自己的研究成果，相互分享、彼此提問，在交流中激盪新的想法。他們帶走的，不只是一段難忘的回憶，更是一份「原來我並不孤單」的感動。在這裡，每一個問題都值得被討論，每一個想法都值得被尊重，每一位孩子都能找到屬於自己的光芒。這也是筆者每一年，都願意再次帶著孩子踏上 JSP 旅程的原因。多年後回想，那些曾經緊張到手心冒汗、聲音發顫的孩子，如今在腦海裡浮現的，總是他們站上舞台那一刻，眼睛發亮的模樣。那道光，一直都在。

■ JSP 探究共同體的陪伴與世代傳承

一、一個值得延續的教育約定：在探究共同體中世代傳承

JSP 至今已走過十五個年頭，今年正式邁入第十六屆。這一路要感謝小 P 老師、彥文老師、皮卡老師、月鈴老師、文華教授等人當年的努力，讓一場單純的交流活動，逐漸發展成串聯全臺探究教育的重要平台。筆者自 JSP7 於臺中市福科國中舉辦時開始參與（見附錄），親眼見證這個活動從幾所學校的小型交流，逐漸匯聚北、中、南、東各地教師與學生，形成一個探究共同體。這九年裡，筆者自己的帶隊方式也在調整——從一開始事必躬親的示範，到後來逐漸抓到「該放手的時機」，這套判斷標準，也是這篇文章想具體記錄下來的部分。

支撐這個活動一路走來的，從來不是制度或經費，而是一群深信探究教育價值的教師，以及一屆又一屆願意勇敢站上舞台的孩子們。每一年，筆者帶著科研社學生參與，也邀請宜蘭縣志同道合的教師共同帶隊同行。三天兩夜裡，我們一起搭車、一起睡在學校體育館或教室地板、一起準備發表，也一起分享緊張與喜悅。課堂之外的朝夕相處，不僅拉近了師生間的距離，也讓不同學校的教師彼此交流教學理念，共同思考探究教育更多的可能。

真正令人感動的，不只是教師之間的交流，更是孩子們之間真誠的互動。來自不同縣市、不同學校的學生，因為共同熱愛科學而相聚。他們分享研究歷程、交換實驗方法、勇敢提出質疑，也虛心接受不同觀點。原本互不相識的孩子，往往在短短三天內成為彼此欣賞、共同成長的夥伴。筆者常看見他們在發表結束後，仍圍著彼此討論，甚至交換聯絡方式，相約未來再次見面。這些跨越地域與學校的交流，正是 JSP 最珍貴的價值。

近幾年，最讓筆者動容的一幕，是遇見曾經參與 JSP 多年的學生——泓陞與晨育。當年，他們站在舞台中央分享自己的研究；如今，他們已成為教師，再次帶著自己的學生走進 JSP。看著他們站在學生身旁，不再是等待老師指導的孩子，而是鼓勵另一群孩子勇敢發表的人，筆者

忽然明白，教育真正留下來的，從來不是一場活動，而是一份願意繼續陪伴下一代的信念。曾經被陪伴的孩子，如今成為陪伴他人的老師；曾經站在舞台中央的學生，如今牽著另一群孩子走向舞台。JSP 培養的不只是會做研究的孩子，更培養願意帶著別人一起探索的人。

回想 JSP 最初成立的初衷，鄭志鵬(小 P)老師與邱彥文老師曾經觀察到，許多學生投入科展競賽後，在意的往往只是名次高低，卻很少有機會靜下心來，與同樣認真投入探究的夥伴交流彼此的想法與收穫。也因為看見了這樣的可惜，兩位老師決定打造一個沒有名次、沒有獎盃，只重交流與分享的舞台，並從創辦之初，便刻意設計了跨校分組任務與學長姐帶領學弟妹的機制。實際操作上，這套機制通常是這樣運作的：分組時刻意打散原本熟識的同校同學，讓不同學校的學生被編在同一組；已經參加過 JSP 的學長姐，會被賦予「先帶頭示範討論方式」的角色，而不是直接把答案告訴學弟妹。這種同儕鷹架 (peer scaffolding) 的設計，讓學生不只是彼此觀摩，更能在互動中建立起真正的夥伴關係——也讓「以交流取代競爭」的初衷，具體落實成可以操作的活動流程，而不只是一個理念。泓陞與晨育從學生到教師的轉變，正是這套代代相傳的機制，最直接的實踐。

除此之外，筆者也以另一個身分參與這場活動——一位母親。這些年，筆者帶著自己的三個孩子一路參與 JSP。他們從小就在哥哥、姊姊身旁聽發表、參與討論，陪著筆者走過一屆又一屆的活動。如今，大女兒即將邁入大學，而 JSP 也幾乎陪伴了她的整個成長歷程。

她笑著對筆者說：「我已經參加七屆 JSP 了！」筆者看著她從小時候總是害羞地躲在筆者身後，到後來勇敢站上舞台，和高中生、大學生討論研究、分享自己的想法。那份自信，不是一朝一夕養成的，而是在一次又一次站上舞台、一次又一次與不同的人交流之中，慢慢累積起來。原來，一個舞台，真的可以陪伴一個孩子長大。而 JSP，也默默陪伴著筆者一家人成長。

二、把舞台真正還給孩子：學會退後，看見學習的發生

帶隊之前，筆者最重要的工作，從來不是替孩子完成簡報，也不是替他們潤飾每一句講稿，而是抓準「該退後多少、何時退後」的節奏。實務上，筆者大致採取階段性放手的做法：賽前一個月，由筆者示範幾種提問方式，讓學生看到「一個好問題長什麼樣子」；賽前兩週，改為讓學生互相提問、彼此挑戰，筆者只在旁邊補充；到了正式上場前，則盡量完全退場，只在學生主動詢問時才回應。預講時，筆者習慣用蘇格拉底式的提問取代直接指正，例如只問「你怎麼知道這個結果不是巧合？」「有沒有考慮過其他可能的解釋？」，而不直接告訴學生答案該怎麼修。哪些狀況筆者才會介入，也有一套判斷準則：牽涉到安全問題，或是明顯的事

實錯誤，筆者會直接指出；但論述邏輯是否流暢、表達方式好不好懂，則盡量留給學生自己在一次次修改中摸索。每一次預講，都像一場小型研討會——孩子彼此提問、互相挑戰，也在一次次修改中，讓原本模糊的想法逐漸清晰。

筆者始終相信：真正促進學習的，不是教師直接提供答案，而是陪伴學生一起思考、討論，成為學生的學習夥伴與共同體，在師生共同思考、碰撞與修正的過程中，逐步建構學生自己的理解。JSP 最具特色、也是筆者最期待的環節，是第二天傍晚公布的「夜間隱藏版任務」——孩子們必須在一個晚上內，從零開始構思主題、設計故事、融入科學概念，並結合活動所在地特色，完成隔天的舞台發表。這個任務刻意設計成「一夜之間」，用意是把學生逼進一個沒有時間拖延、必須立刻分工決策的情境，訓練他們在壓力下溝通協調的能力；也刻意不提供範本或既定格式，避免學生套用公式，逼出比較原創的思考。沒有標準答案，只有一群孩子圍坐在一起，不停討論、嘗試與創造。

深夜的教室依舊燈火通明，有人畫圖、有人編劇、有人反覆修改簡報，也有人站在白板前激烈討論。筆者多半只是在一旁觀察，不主動介入，但並不是無事可做——這段時間，筆者會留意幾件事：小組裡的分工是不是大致均衡、有沒有學生從頭到尾沒有發言機會、討論陷入僵局或出現明顯衝突時要不要出面緩頰、進度是否嚴重落後需要提醒時間。多數時候，這些狀況學生自己就能解決，筆者能做的介入其實很少；但正因為在旁邊持續觀察，才知道什麼時候真的需要出手、什麼時候該繼續等待。教師刻意降低介入，不是因為無事可做，而是把真正的決定權交還給孩子——唯有教師願意退一步，學生才有機會向前一步，在承擔責任與解決問題的過程中，建立起屬於自己的自信。

三、能力的成長與轉變

第三天早上的成果發表，總是最令人期待。孩子們將一整晚腦力激盪的成果，一點一滴拼湊成完整作品——例如有一組把向心力改編成琅琅上口的歌曲，用歌詞解釋物理概念。作品或許仍有不足，卻充滿創意與生命力，因為每一個點子、每一句臺詞、每一張投影片，都是孩子們反覆討論、共同完成的成果。

真正讓筆者印象深刻的，往往不是作品本身，而是孩子應答方式的轉變。那位原本說話會顫抖、不敢直視觀眾的孩子，逐漸能夠自信地站在講臺前分享研究；面對其他學校學生的提問，也不再急著回頭找老師，而是先自己整理思緒，再用自己的理解回應。發表結束後，筆者也會簡單問學生幾個問題——「剛剛哪個提問你答得最心虛？」「如果重來一次，你會怎麼修

改？」——用這種簡短的賽後回顧，讓學生自己說出這一次學到了什麼，而不是由筆者替他們下結論。

■ 從牽手到放手：JSP 見證一個家庭的成長與探究傳承

在 JSP 中，筆者除了是一位老師，也是一位媽媽。JSP 教會孩子的，不只是科學知識，而是一套面對世界的方法——遇到問題，敢於提問；面對未知，願意探索；遭遇失敗，懂得修正；和人相處，學會合作；站上舞台，勇敢表達；面對未來，保有好奇心。這幾項能力，也大致對應了 JSP 不同環節的設計：提問與探索對應平時的研究歷程，合作與修正對應夜間隱藏版任務，表達與自信則對應海報發表現場。這樣的信念，筆者不只用在帶隊學生身上，也帶進了自己與孩子的相處之中——漸漸學會不急著替孩子做決定，而是願意等待、陪著她們一起承擔嘗試錯誤的後果。這或許正是 JSP 教會筆者最重要的一課：真正的陪伴，不是替孩子鋪好一條路，而是相信他們有能力走出屬於自己的路。

大女兒第一次參加 JSP，是小學三年級。那時的她害羞、膽小，遇到陌生人便躲到筆者身後，安靜坐在台下看著哥哥姊姊站上舞台。這幾年，筆者刻意採取的做法是：不主動幫她回答別人的問題，即使她愣在原地說不出話，也讓她自己想辦法接話，事後再私下和她討論「剛剛可以怎麼回答」。

轉折發生在她國小高年級某一次發表——面對評審臨場追問，她第一次沒有回頭找筆者，而是自己想了幾秒鐘、給出回答。從那次之後，筆者明顯看到她的轉變：從等待別人給答案，到自己發現問題、尋找證據、設計實驗、分析結果；從只敢回答準備好的內容，到能應付臨場提問；從一個人悶頭做完就好，到願意主動找同組夥伴討論分工。

大女兒四年級時的研究主題「妙『筆』生『香』—神奇擴香石」，是筆者印象中第一次完整帶她走過一次探究歷程的案例，也是這套帶法比較具體的示範。起點是她注意到市售擴香石吸附精油後，香氣擴散的速度似乎不太一樣。筆者當時沒有直接告訴她答案，而是反問：「妳覺得可能跟什麼有關？」引導她自己列出可能的變因——材質的孔隙大小、擺放的環境濕度、精油的黏稠度。她一開始想同時測試好幾個變因，筆者便帶她討論「一次只能改變一個條件」的控制變因原則，並協助她設計對照組：固定其他條件，只改變擴香石的材質或孔隙密度，觀察香氣擴散的速度與範圍差異。實驗過程中，她發現第一次測量的數據忽大忽小，筆者沒有幫她重做，而是問她：「量測的時間點、環境溫度有沒有控制一致？」讓她自己回頭檢查實驗設計的漏洞，重新設計更嚴謹的測量流程。這個從生活現象出發、逐步建立控制變因與對照實驗

概念的過程，也成為筆者日後帶其他學生做探究時，最常使用的一套引導模式。

JSP 的發表形式以海報為主——面對面、近距離，同一份研究要向不同的人反覆說明。這種形式讓大女兒每一次發表，都有機會重新調整表達方式，也讓她習慣了在被追問、被質疑時仍保持從容。回頭看，這些一次又一次站在海報前向陌生聽眾解釋研究的片刻，或許正是她日後面對大學面試、面對更廣闊世界時，最重要的基本功。如今，她即將走進大學。從國小到國中，她在 JSP 舞台上的身影，也一路被記錄下來（見圖 1、圖 2、圖 3、圖 4）。



圖 1 大女兒四年級

『妙「筆」生「香」—神奇擴香石』



圖 2 大女兒五年級

『熱力放『墊』，廢物不『廢』』



圖 3 大女兒六年級

果然有酵，防疫小幫手



圖 4 大女兒國二

氣勢如虹，非同溶液—魚菜共生系統
—虹吸鐘探討對溶氧量的影響

二女兒從幼稚園開始，就跟著筆者走進 JSP，一開始只是跟在旁邊看哥哥姊姊做實驗、討論研究、站上舞台。她看著大姊從害羞到勇敢發表，也看著其他孩子為了一個「為什麼」聚在一起找答案——這幾年沒有特別安排，只是一次又一次的陪伴與觀察。她六年級到國一的兩次

發表身影，也被記錄了下來（見圖 5、圖 6）。

二女兒在六年級時有了自己第一個研究主題——「雨『鞋』同行，省電烘鞋我最行」。起點是一雙濕掉的鞋子，她開始問：「雨鞋為什麼這麼難乾？」「怎麼樣才能更有效率地把鞋子烘乾？」「有沒有可能在省電的同時，也能讓鞋子更快乾？」筆者當時的角色，主要是在她提出想法後反問「還有沒有其他可能影響乾燥速度的因素？」，而不是直接建議她該測哪些變因，讓她自己從觀察、提問，走到設計實驗、蒐集數據的完整歷程。升上國一後，她又以「紙包雞——紙烤箱熱傳導之探究」為題，延續同樣的探究方式：從生活現象出發，思考背後的科學原理，透過實驗驗證想法，學會控制變因、蒐集數據、分析結果，也逐漸懂得實驗結果不如預期時，不代表失敗，而是提醒自己「是不是還有其他可能」。

有人會說：「你是因為孩子是自己的，才有辦法這樣帶。」但回頭檢視這幾年帶科研社學生的經驗，筆者發現用在自己孩子身上的方法，其實同樣適用於任何一位願意投入探究的學生，關鍵不在血緣，而在幾個可以複製的做法。第一，起點永遠從學生自己觀察到的生活現象出發，而不是教師指定題目——無論是擴香石的擴散速度、鞋子的烘乾效率，還是紙烤箱的熱傳導，共同點都是先讓學生自己說出「我發現了什麼、我好奇什麼」，教師再協助把好奇心收斂成一個可以驗證的問題。第二，教師的角色是不斷反問，而不是直接給答案或幫忙修正變因設計——用「你覺得可能跟什麼有關」「這個結果有沒有可能是其他因素造成的」這類提問，逼學生自己把邏輯想清楚。第三，允許學生在正式發表前經歷至少一次「數據不對、重新檢查」的挫折，教師只在牽涉安全或明顯錯誤時介入，其餘留給學生自己修正。這三個原則，不需要親子關係也能操作，筆者這幾年帶科研社的學生，同樣是照這套方式一步步引導，也同樣看見他們從不敢提問，到能自己設計實驗、獨立回應質疑的轉變。這或許才是 JSP 這種非競賽探究平台，真正值得推廣給其他教師參考的部分——不是每個老師都能複製「像媽媽一樣陪伴」的情感投入，但每個老師都可以練習「退後一步、用提問代替給答案」這套具體做法。

JSP 從創辦以來，一直重視讓已經升上高中、大學的學長姐回來，向學弟妹分享自己投入探究之後的收穫與轉變——這正是前面提到的同儕鷹架機制。在筆者家裡，這個角色悄悄由大女兒扮演：二女兒看著姊姊如何面對失敗、如何準備發表，這些沒有說出口的身教，往往比筆者任何一句提醒都更有力量。



圖 5 二女兒六年級

兩「鞋」同行，省電烘鞋我最行



圖 6 二女兒國一

紙包雞-紙烤箱熱傳導之探究

從大女兒到二女兒，筆者看見的不只是兩個孩子的成長軌跡，更看見教育傳承實際發生的樣子——一個孩子被陪伴著練出勇氣，另一個孩子在旁邊看見這份勇氣，於是也願意嘗試。筆者自己在這個過程裡，也慢慢從「牽著孩子的手」，學著退到旁邊觀察與等待，這與筆者在帶隊學生時採取的退場策略，其實是同一套邏輯。

■ 結語：教育最美的風景，是看見孩子發光

每一年三天兩夜的 JSP 結束後，返程的遊覽車或高鐵車廂裡，孩子們總是在疲憊中沉沉睡去。望著窗外不斷後退的風景，筆者腦海裡浮現的，卻是這幾天孩子們站在舞台上的身影。筆者發現，師生們帶回學校的，不只是行李，不只是照片，更是一份勇氣。那是一群孩子願意站上舞台，願意分享自己的想法，願意接受他人質疑，也願意欣賞別人成果的勇氣。

筆者也再次提醒自己，教師真正重要的工作，不是一直站在聚光燈下，而是在孩子準備好的那一刻，把舞台交還給他們，然後站在一旁支持。這幾年觀察下來，筆者愈來愈相信，JSP「移除名次與獎盃」的設計，其實是刻意拿掉外部競爭誘因，讓學生的動機回到「我想把這個問題搞懂」本身——這種內在動機，比起為了名次而準備，更能撐得住失敗與反覆修正的過程，也更容易延續到下一次的探究。科學教育真正留下的，不只是知識，更是一種理解世界的方法；真正改變孩子的，也不是一次成果發表，而是一次次探究、分享、交流之中，逐漸培養出的好奇心、勇氣、自信與合作能力。

JSP 給孩子最大的禮物，不是一場發表，而是一個願意傾聽、願意交流、願意彼此成就的舞台。在這個舞台上，每一位孩子都能被看見，每一個想法都值得被尊重，每一次勇敢開口，都可能成為改變自己的起點。

每一年，看著孩子們把行李收好、把海報捲起，準備踏上歸途，筆者總會想起 JSP 最初想給孩子的，其實很單純——一個不必比較、只管分享的空間。十幾年過去，這個空間依然沒有名次、沒有獎盃，卻讓一屆又一屆的孩子，在被好好聽見的經驗裡，慢慢長出面對世界的勇氣。筆者何其幸運，能以老師、也以母親的身分，陪著孩子們走過這段路；只要還有教師願意退到舞台後方，還有孩子願意勇敢站上前方，這份陪伴與傳承，就會一直延續下去。下一屆的海報還沒印出來，下一群孩子的名字還沒被寫上名牌，但只要舞台還在，就會有人願意站上去，也會有人在台下，一直守候——那道光，會陪著孩子們走得很遠。

■ 附錄

- (一) JSP7:in 台中市福科國中 <https://www.facebook.com/share/p/19FVe1Fvvu/>
- (二) JSP8:in 新北市明德國中 <https://www.facebook.com/share/p/191k3QaXW3/>
- (三) JSP9: in 彰化縣大同國中 <https://www.facebook.com/share/p/195d2b7EwW/>
- (四) JSPX:in 台北市龍山國中 <https://www.facebook.com/share/p/18zuR9UC1k/>
- (五) JSP12: in 宜蘭縣頭城國中 <https://www.facebook.com/share/v/1MHpDepzoo/>
- (六) JSP13:in 宜蘭縣頭城國中 <https://www.facebook.com/share/p/1FoJnQ3wwp/>
- (七) JSP14: in 台北市龍山國中 <https://www.facebook.com/share/p/1DB9DEdLxU/>
- (八) JSP15: in 桃園市同德國中 <https://www.facebook.com/share/p/1WRjacWyhy/>