

物理教學的源頭活水

「物理學史研習會」側記

簡麗賢

北一女中物理教師
lishian@fg.tp.edu.tw

朱熹「觀書有感」中提到「問渠哪得清如許？為有源頭活水來。」身為教師，若要持續保有高度的教育熱情和豐富的教學素材，閱讀是必要，觀摩是必要，研習更是必要，因為閱讀、觀摩和研習，都是優質教學的「源頭活水」。透過「源頭活水」，才能讓教學更得心應手，教材更豐富多元，經師形象更具魅力。

2014年10月18日和25日兩天，東吳大學物理學系與教育部高中物理學科中心在東吳大學和台中一中合作辦理「物理學史研習會」，吸引不少物理教師參加研習。我參加這兩天的研習，收穫良多，吸收消化後就是教學的源頭活水，確實深化與廣化我的物理教學。

這兩天的課程包含來自北京的楊建鄴教授主講「理論能決定你看到什麼嗎？密立根案例研究」、「愛丁頓讓錢德拉塞卡欲哭無淚」兩主題，北京大學物理系退休教授秦克誠教授主講「物理學與諾貝爾非物理學獎」、「郵票上的物理學史」二主題，東吳大學前校長劉源俊教授發表幽默有趣富物理概念的「牛頓、愛因斯坦與波爾的對話」，知名科普作家江才健先生與我們分享自行拍攝的「紀念吳健雄」的影片，談吳健雄教授的成長過程與成就，也談歷史與文化。在高雄的文藻外語大學任教的李精益教授則分享個人研習物理學史的心得與建議。這幾個主題都非常吸引人，透過不同講授風格的專家學者的說明與

詮釋後，增長我不少物理史知識，啟發我不少教學的想法。

劉源俊教授的「牛頓、愛因斯坦與波爾的對話」，跨越時空，把不同世代的物理學家聚在一起促膝長談，以幽默對話和哲理思考呈現物理概念，讓研習的老師不禁莞爾，不時會心一笑。課後，老師們提出建言，看看是否能將這些對話改編成劇本，透過戲劇更能讓物理概念潛移默化，必能讓物理更親民。

如果上物理課，能將物理史故事化，除了能說出流暢動人的故事外，也能偶而播出一段物理戲劇，安排學生演出物理劇，相信會是很好的物理「翻轉教學」吧！

楊建鄴教授談「理論能決定你看到什麼嗎？密立根案例研究」、「愛丁頓讓錢德拉塞卡欲哭無淚」兩項主題，其實就是體現物理教師說故事的能力，密立根的研究可以發展一段好故事，而且可以從電子開始說起，串連出湯姆森陰極射線管、密立根油滴實驗及愛因斯坦光量子論等；愛丁頓和錢德拉則是另一種不同情節的故事，話題可以延伸至白矮星。這些主題都引人入勝，值得放入物理課程的說故事教學法中。

江才健先生是知名的科普作家，著作赫赫有名，包含兩位國際知名物理學家的傳記，也就是《吳健雄傳》、《楊振寧傳》。江先生以自拍的紀錄影片「物理科學的第一夫人吳健雄」傳達吳健雄教授的成長歷程與有關物理研究的貢獻。這一部紀錄片很適合在物理課播放給學生觀賞，比教師說故事更有教學效果，也可以讓女學生找到典範而學習科學家的專注、勇敢、堅持等精神，了解「鍥而不捨，金石可鏤」的真諦，更可以體會「哲人日已遠，典型在夙昔」的意義。

李精益老師分享學習物理史的心得相當豐富，對於物理史的考證著力甚深，令人感

佩。尤其對於國內科學教育的方向提出呼籲與建言，對於物理教科書的撰寫與呈現，對於兩岸物理科普書的出版與期待，都有其獨到的見解。研習中屢屢引起共鳴與回響，也聽到老師不同的見解，這是教師研習的可貴。

秦克誠教授主講的「物理學與諾貝爾非物理學獎」、「郵票上的物理學史」主題非常有趣，呈現物理史迷人的風采，其中我個人非常喜愛與欣賞「郵票上的物理學史」。一張小小方寸間的郵票，訴說許多精彩的物理故事，可以是物理定律，可以是物理學家的風趣表現，也可以是物理現象。多元豐富的物理學史透過窄窄的一枚郵票就可以呈現科學的風貌和背後的內涵，確實是很好的教學素材。

秦教授以郵票為媒體來講述物理學和物理學家的故事，相當吸引人，「方寸格致」可形容郵票上的物理學史，正如秦教授所言：「方寸，可跨越時空，可俯仰宇宙；格致，需潛心治學，需驀然頓悟」。

秦教授為何以郵票為媒體？他的理由包含郵票是百科全書，具有美麗的畫面，從郵票上可以看到豐富的物理史內容，反映物理學與社會生活的關聯。當然，集郵可以培養良好的學習習慣，具有引導青少年學生集郵的興趣，再從郵票中啟發物理思維，建立物理概念。

秦教授收集的郵票相當多元與完整，看到這些郵票，真的希望自己也能蒐集這些郵票，成為教學的素材。這些郵票有的呈現諾貝爾獎紀念郵票，有的是物理學家照片或畫像，有些則是重要的物理公式、定律、模型和實驗。更有趣的是，有些郵票反映科學家與科學家之間的友誼，反映物理學家那個年代的政治情況，可以說從物理引發不同的討論主題，饒富趣味，如果能善用郵票的故事，相

信可以增添物理教學的魅力，提升教學效能。

值得一提的是，秦教授提到「盡信郵票不如質疑郵票」，因為曾經出現一張郵票的物理結果並不正確，也就是彩虹顏色的排列有誤。這是有趣的話題。也許運用這樣的郵票，可以讓學生思考哪張郵票有爭議，必須修正。正好透過郵票的物理教學，教導學生「學而不思則罔，思而不學則殆」，應該要「學思並重」。

走筆敲鍵至此，感謝主講的專家學者，感謝東吳大學物理學系和高中物理學科中心。兩天的物理學史研習，帶給我物理教學的源頭活水。



圖1：本文作者與秦克誠教授合影



圖2：郵票顯示物理