



指導中文物理辯論賽之經驗 ——談科學探索與實作

文／羅光耀

一項完備的科學訓練流程，首先是學習思索物理問題，並試著提出解決的方式與模型，最後著手進行實驗用以驗證自己的假設，並在反覆修正實驗結果與討論的過程中找到真相。作者認為這樣的精神與物理辯論賽有著異曲同工之妙。透過親身指導經驗的分享，相信藉由辯論賽的推廣，定能激起臺灣學生學習科學更廣泛的迴響。

我在三年前第一次接觸到物理辯論賽，是應臺灣師大賈至達教授邀請，擔任海峽兩岸物理辯論賽的評審。在瞭解到這一項活動的目的與流程後，深覺這項活動

與我長年投入的物理實驗教育的教學理念十分相近。而我對實驗課程的教學理念是希望學生在課程中不僅驗證物理理論，還能分析實驗結果與思考此實驗所帶來的延



伸問題，並探討解決的方式。在實驗進行中，需要對實驗器材有相應的瞭解，包括儀器操作原理、靈敏度與解析度的認識，並能夠活用實驗器材來進行延伸的物理問題的探討。基本上，物理實驗課程所提供的能力訓練與開放思考的建立，與物理辯論賽的訓練相符。更重要的是物理辯論還能提供了表達與討論的訓練。有鑑於此，我開始投入推動物理辯論賽的工作。

訓練學生投入物理辯論賽，所需要進行的準備工作與之後的教育訓練，相當繁瑣，且需牽涉到各種層面的思考。在此特別感謝作者服務單位的協助，使場地與經費問題得以解決。目前成大的物理辯論賽推動三年之後，擁有了一個固定的場地，放置電腦與常用的工具，讓學生可以隨時進行實驗與討論。除了場地之外，由於大一學生的修課幾乎占滿整個星期，再加上社團與系上活動眾多，不容易找出討論與進行實驗的共同時段，造成人員的招募與訓練時間的安排與協調的困難。因此，最重要的是如何吸引一群有興趣的學生參與，這是所有前置工作中最艱難的事，也是每年開始進行物理辯論賽籌備工作最傷腦筋的工作。

為此，在第一年帶物理系普物實驗課時，我嘗試將物理辯論賽的形式融入課程，讓學生分組上台報告，在考察他們的表現後，邀請他們參加。第一屆參與的學生不僅是物理系，還有醫學系及電機系的學生。一開始有十二名參加，分成三組，隨著「中文賽」、「英文賽」到最後「海峽兩岸英文賽」，最終人數剛好湊成一隊（五名），其中有四名學生，我們一起經歷成大物理辯論賽的成長與後進培育的過程。這幾名學生之後也成為我實驗室的專題生，圖 1 為學生參加 104 年臺灣師大舉辦之海

峽兩岸物理辯論賽的情景。此外，在活動的第一年時，需經歷多方面的摸索與面臨時間之限制，感謝作者服務單位的幾位同仁熱情協助，使學生的培訓與討論都能發揮最大的成效，也使我有更充裕的時間來處理周邊問題。

中文物理辯論賽因為不涉及英文能力，所以學生一開始接受度比較高。當隊伍組成後，請他們從 IYPT 的題目中選題，先讓他們瞭解題目中所要問的物理問題，然後提出物理現象的解釋與實驗設計的方式。之後進行實驗與尋找資料來解釋他們的實驗結果與所提出的理論模型。這一連串的過程，他們可以學習到科學演進與實



圖 1. 參加 104 年臺灣師大舉辦之海峽兩岸物理辯論賽（上圖為學生準備開始辯論賽，下圖為評審評分現場）（圖片來源：<https://www.facebook.com/2012TYPT/>）



務操作，這是在課堂上不易學習到的技能。特別是在表達方面，如何呈現、說明與回答，可以透過實驗課程去落實。而中文物理辯論賽的好處是可以讓學生將科學的論述，在幾個月的時間內進一步養成。對於大一學生來說，產生一種極佳的啟蒙作用。之後，這些學生再以英文的方式來呈現，參加之後舉辦的英文物理辯論賽。這個方式可以降低他們一開始直接用英文來呈現的憂慮，這也是優先導入中文物裡辯論賽的用意。

由於第一屆的學生已熟悉物理辯論賽的進行方式，第二屆學生就由他們（見圖2）協助訓練。經過了快一年的相處，彼此熟悉，而經歷過幾場正式比賽也磨練出彼此的默契。剛好有個機會帶他們到大陸廣

州中山大學參加海峽兩岸物理學術交流，幾天的相處與討論，決定在作者服務單位成立一個學生社團，來進行對外的學術競賽，社名就叫做「物理競賽社」。第三屆的學生就以此社名招募，目前新社員雖然不多，但也維繫了物理辯論賽的學長學弟的傳承。

第一次帶隊到臺北參加大專海峽兩岸物理辯論賽活動，覺得這個活動的推動會因為各校所在的位置，因距離的關係而降低參加活動的意願，與賈至達教授討論後，於五月期間在南部舉辦高中及大學物理中文辯論賽，邀請中南部高中及大學學生到成大來參加中文物理辯論賽，範圍鎖定在兩個小時之內的車程時間，以提高參加的意願。經過作者服務單位同仁的協助，與臺灣師大賈至達教授帶領堅強的助理團隊，於104年5月在成大舉辦中南區高中與大學物理辯論賽。令人興奮的是，第一次舉辦此活動就有高中和大學各七校參加，共舉辦二十幾場次的辯論賽，參加的評審超過四十位。會後更有多位高中老師跑來找我說，這活動很好，千萬不要停止舉辦。我很感動，毫不猶豫地告訴他們，我們會排除萬難，明年繼續舉辦。因此105年5月辦了第二屆，參加的隊數與場次僅略微減少部分（活動情形如圖3及圖4）。這兩次的活動，特別要感謝陸軍官校洪偉清教授全力協助此活動，不僅帶領學生參賽、動員服務單位同仁擔任評審與協助活動所需的器材，更樂意承辦第三屆中南區高中大學物理辯論賽。很高興我們這幾年在物理辯論賽活動的耕耘得以傳承，並發揚光大。

在寫這份心得的同時，我還在思索如何招募下一屆的物理辯論賽的學生。每一年都會遭遇到此相同的問題。回想從一開



圖2. 第一、二屆成功大學物理辯論賽的參加同學（鄭宇恩同學（左上）、吳新業同學（右）和葉宜霖同學（左下））（圖片來源：<https://www.facebook.com/2012TYPT/>）



圖 3. 成大舉辦第一屆中南區高中大學物理辯論賽現況（左圖是學生報告，右圖為評分現場）



圖 4. 成大舉辦第二屆中南區高中大學物理辯論賽現況（左圖為同學準備階段，右圖則為學報告）

始將全部修課學生納入練習辯論課程，到慢慢轉成社團同好的學習活動，我能做的是，告訴學生們如何學好物理，並傳達探究、實作與口語表達的重要性，以及加強

學生的學習動機。相信志同道合的學生經由這樣的活動，能學到實際的物理知識，並將學習的成就感與喜悅分享給更多同學。

羅光耀
國立成功大學物理系教授