

師大附中 第六屆 學生科學展覽的記敘

吳宗信

科學教育是我國教育的重要一環，未來國家高度的發展要靠一大群具有能力的科學家及具有科學涵養的全體國民。每年教育部委託國立科學館辦理全國中小學科學展覽，希望能藉科學展覽推展我國正常的科學教育。

附中在民國五十年，全國科展創辦時就參加科學展覽，我那時正是附中學生。記得當時同學們廢寢忘食，在實驗室、在勞作工場、在家裏用心地做着自己有興趣的實驗，希望在參加科學展覽時會有好的成果表現。對那時的同學而言，做科學實驗真是一大樂趣。

不幸升學競爭一年年的劇烈，許多同學在升學壓力下放棄了他們的興趣，開始死啃課本，只求一朝能夠金榜題名。科學展覽不再被重視了！同學在學校做實驗也馬馬虎虎，結果許多高中畢業生不會設計作科學實驗，就像有的同學不會寫

作文一樣。同時家長也反對同學花費時間去做他們有興趣的課外科學研究。於是無數的愛迪生、愛因斯坦被埋沒犧牲了。同樣地，許多學校也開始像補習班一樣注重升學，忽略正常的教學。於是參加科學展覽成為老師的例行公事，每年輪流替同學捉刀製作作品。更糟的據說有的學校外包儀器行找人代替製作。這對教育當局辦理的科學展覽是多大的打擊。

附中在黃校長來了以後，覺得科學展覽只是少數教師的工作，並非我國之福。於民國六十四年元月五日，在張教務主任的主持下舉辦附中第一屆科學展覽，到今年是第六屆科學展覽。這六年來，本校師生的受益是不能計算的。

六年來，每屆科學展覽本校八十班每班都有作品參加，各屆報名參加展覽的作品數量由表看出：自第一屆的一百四十七件作品增加到第六屆

屆數	總作品件數	物理科	化學科	生物科	數學科	應用科學	地球科學
一	147	24	22	25	18	23	35
二	146	31	20	29	27	20	19
三	160	27	28	35	29	21	20
四	162	27	24	30	24	28	29
五	165	19	21	37	26	21	41
六	173	21	26	48	31	20	27
累計	953	149	141	204	155	133	171

的一百七十三件作品。六年共有作品九百五十三件，平均年成長率是3.4%，可見同學們參加科學展覽的興趣是一年比一年提高。今年平均每班作品2.2件，甚至有一班參加作品達十二件之多，可見科學展覽受到同學的重視。另值得一提的是本校科學資賦優異學生的高一高二四班同學，參加作品高達二十三件，大多數作品獲得優勝及佳作，並分別榮獲高一高二亞軍及季軍，也表現出他們在科學研究上的優異性。

根據今年參加科學展覽製作同學的感覺，他們認為參加科展的意義甚大。第一、可提高同學們研究科學的興趣。第二、可將所學的課本知識活用。第三、培養同學的創造能力與思考能力。第四、訓練同學策劃設計實驗過程及方法。第五、訓練同學使用器材及操作實驗的能力。第六、增加同學相互觀摩的機會。第七、培養同學細心及堅忍的精神。第八、培養同學們負責合作的態度。第九、參觀展覽可得到甚多的科學知識。第十、師生也因共同製作而更瞭解更融洽。同學們一致認為書上所學的原則及概念與實驗的事實真象常有些不同，只有親自去從事實驗才能活用知識、發現疑問、探求真理，才不會成爲一個死讀書又「眼高手低」驕傲無比的假學者。同學們參加了科展可能對他們的未來有甚大的助益。

老師方面覺得參加科學展覽的同學，常有獨特的思想，好爭辯的習慣，喜歡課外研究及活動。但是他們的功課不見得很好，可能因為他們不願意死啃書。有很多的作品未接受老師的指導，完全由同學自己設計及實驗；雖然有時成果並不理想，但獨立思考及不依賴他人的個性仍值得鼓勵。因此有些作品能夠超越老師的指導，同學們自己到工廠去參觀，自己購買材料裝配，自己去請教大學教授或工程師，自己看參考書研究，這種創造研究的精神實在贏得老師的喜愛。

在作品方面，先看物理科：由於高三同學要

準備聯考，高一、二同學未學過高中物理，在作品數量稍少些。有的作品內容是嘗試利用新化石能源，像太陽鍋的製作、溫差發電機，都實際作出物品，當然到底是高中生的作品，實用上尚待改進研究。也有作品做節省能源的構想，如自然動力潛艇。也有同學以自己所學的物理知識研究如何送衛星到軌道上，作品名稱是盤古衛星計畫。另有些作品是根據課本加以改進發展，譬如簡易測距儀、二度空間碰撞的梯形解法及應用，爲物理實驗設計一個精密的計時器、烟灰的秘密——布朗運動，由這些作品看出同學是腳踏實地的真正研究周圍的問題，不祇是憑空想像。

化學科方面：很多作品關心與生活有密切關係物品的毒性，像飲料的硝含量，如何製造安全的米糠油、檸檬茶能溶解塑膠嗎？笑氣對生物的影響。另一些作品是將課本知識再加深研究，作品有電解質的導電性與解離度、酸鹼對晶體的影響，以蒸氣壓之不同能測定電解質的解離度嗎？據知飲料含硝量的研究是持續第四屆科展作品食物含硝量研究及第五屆科展作品蔬菜含硝量研究，可見本校同學科學研究恆心。如何製造安全的米糠油的製作同學，更親自南下到三個工廠去實地了解米糠油的製法，及多氯聯苯的可能生成過程，然後再行模仿，用玻璃儀器自製米糠油，其研究精神值得佩服。

生物科因為全校同學都學過，作品特別多，研究方向也廣泛。有研究污染方面的作品：粉筆粉對白老鼠的影響、南港工廠分布對植物生態的影響、污染玉米的黴菌毒素。有研究能源方面的：發光細菌的研究。研究影響生物生長的理化因素的：聲音對植物影響、金屬離子對植物生長影響、光照期對綠藻生長繁殖的影響、低溫處理對植物生長開花的影響、離心力對植物生長影響、……。有研究生物行爲方面的：老鼠對色彩感應性再研究、吃葷的植物、醉蟬草睡眠運動、人類

心理與顏色之關係、……。有研究醫藥方面的：蟑螂的抗藥性、食物營養價值的分析、生活飲食與膽固醇的關係、細菌培養及藥劑殺菌力的檢驗。有課本知識的再研究：花青素、蒸散及滲透作用。有園藝的研究：植物在水中為何枯死、吉貝素對蘭花種子休眠期的影響。另外還有……。可見高中同學想得很多很多，但缺少自己的時間去做有興趣的研究。像花青素製作同學他希望能研究出利用廉價花青素作為酸鹼指示劑，吉貝素使蘭花種子休眠期的縮短結論，可能使我國的蘭花園藝更加速發展。

數學的研究較為理論性，因此常不能脫離老題目範圍。但是「電腦」這名詞為同學喜愛，像電腦遊戲公布嗎及手指電腦都以電腦命名；的確，我們可向美國借鏡及早將電腦的課程引入中小學數學課程內，可以加快我們科學研究的步伐。對我國的古代數學的發展同學也注意到了，像中國數學發展史及中國陰曆的置閏等作品。也有同學用自己的想法去重新架構他所學過的數學，非常值得鼓勵，作品有三度座標，從圓函數到方函數，開方根的精確性。趣味性鬥智遊戲也是同學喜好的：如電腦遊戲公平嗎、賭博知多少、 $n \times n$ 縱橫圖。數學是科學之母，本屆數學作品的增加也是非常可喜的現象。

應用科學組作品略少於往年，但水準却提高了。能源的利用是一大主題：作品有由能源危機看汽車引擎的進展、利用太陽熱能發電的構想、車用風力發電機。與大家貼身有關的公車收票也有兩作品：對當前公車收票方式的研究、公車收票箱的改良。交通工具的研究作品：有氣墊船、如何減少夜間車禍發生、浮力車。工藝成品也有南樓模型、使用SCR的電子鎖、奇妙的日光燈、玻璃纖維浮離。而最好的作品是高一同學能試製一個可用的微電腦。事實上同學的能力很強，甚至可能超過老師的能力，他們的確能做出一些很

有水準的作品，只要給他們足夠的時間，創造和發明仍然會出現的。

地球科學組今年水準也昇高了。製作簡單模型的作品減少很多，大部分的作品是收集有關的資料，經過整理作單元性或系統性的介紹，因此可看性大增，許多同學看後覺得是上了一課。作品內容也包括天文、氣象、海洋、地形、地質、能源，只缺少了地球歷史方面的。好的作品有大屯火山地形及氣候概述、金瓜石附近海洋的污染、月球表面的研究、野柳岬與基隆和平島礫石的研究與比較、巴拿馬運河模型、新店溪曲流地形研究、降水的研究……。許多作品都有圖表、照片及模型作仔細說明，可以留作學校的教具。

第六屆學生科學作品展覽雖然不是完美無缺，但也算是成功的。雖然不是每件作品都很好，但佳作也不少。在量方面可發現同學研究風氣的旺盛，在質方面也有許多作品表現特出。這次科展表示同學們有潛力，題目範圍顯出同學能思考也常關心周圍的事，連續性作品顯示同學有研究的毅力，實驗室研究的盛況表現同學認真製作的態度，曾發生一次小火警立即撲滅也表現同學機警及沉着，到工廠實地參觀及到大學去請教是虛心學習態度的表現。

的確，每年一次的展覽絕不是浪費時間及功倍事半的無意義工作。我們的期望是同學除了讀書外，一定要能活用知識。科學展覽給予他們練習用自己的頭腦去想，自己的手親自去做，成為一個「手腦並用」的「常人」，而不是位「眼高手低」的天才。因此學校當局不怕麻煩及不顧經費的困難，動員了全部的導師，自然科學、數學、工藝、地理等科老師，二十餘位行政人員，印刷通知及表格三十種，召集會議七次，開放科學館、工藝館、美術館、圖書館及中興堂，各種貴重器材及藥品也提供同學使用。希望能真正達成

(下接8頁)

。現在有許多老師只給學生新鮮魚，殊不知魚是不能久放的，尤其目前知識爆發性的增加，只給現成的知識是不夠的，應教導學生自學的技能，學習的方法，養成好的學習習慣，這也是當前科學教育的方向。在這種情況下，須要有許多配合，諸如需有充足的教學資料，充實中小學圖書館，養成學生利用圖書館的習慣，進圖書館不只是帶功課去做，而是知道如何查資料，如何應用圖書館。另外還要設置資源教師來指導。

第三，在政策上必須建立一完善的選拔制度，就像體育活動若沒有運動會，紀政等優秀人才將無法脫穎而出。又如技能競賽，可以使學生產生一個競爭的動機，於是技能人才便脫穎而出。目前對於有才藝的人，除電視上的一些才藝比賽節目外，並未舉辦有系統的競賽。競賽、比賽愈多，愈能發掘人才，它本身就是一種發掘人才的方式。除了多舉辦科學發明展、徵文比賽、發表會、音樂比賽、才藝競賽……等一類的比賽外，我們必須建立一項登錄制度，對這些競賽得獎人建立人才檔並採取輔導或追蹤瞭解的工作；另外希望教育部能列一筆經費，做為得獎人的獎助金，不但是一種鼓勵，也是一種榮耀，讓他們以這筆錢，充實所需的書籍資料，使他們在有才華的方面作更大的發展。

另外，為各種特殊才華的學生舉辦夏令營或冬令營，也是可行之法。如音樂上有才華，可請郭美貞……等專家辦個夏令營，在一個好環境下，給予學童二、三個月的音樂指導。又如美術、新詩、文藝創作……等短期冬夏令營，比特殊班要好，因為特殊班缺少這種專才指導。如教育部曾辦過科學方面為期三週的短期訓練，使國中學生有機會到大學實驗室，接受大學教授的指導，對他而言，可說是很大的榮譽，也可發掘人才，此種活動應多舉辦。

最後，目前的升學主義，對資賦優異學生是

一個很大的傷害，保送制度的存在是應該加以考慮的，雖然保送制度有其弊端，但是在音樂、美術、體育、科學創造方面，還是值得採用保送制度。

資賦優異學生是國家的資源，目前我們在天然資源上雖很缺乏，但是期望在開採人力資源上——尤其資賦優異學生是最好的人礦——有進步的措施。如此，才能使我們的經濟維持繼續成長，社會繼續進步。

今天，耽誤大家許多時間，我再度表示歉意，謝謝大家！



辦理科學展覽的目的。

但是這只是一個發掘同學科學潛力的起步，我們憑着對同學的愛心及工作熱忱，將繼續努力培養他們的科學研究能力。對於優秀作品的內容將編印專刊保存，並且引導同學參加科學性社團或輔導同學成立新的研究社團，像自然科學研究社、天文社、園藝社、工藝技術社、計算機研究社、海洋及氣象研究社、地形及地質考察隊……

。真的，我們的期待是在未來，希望這些科學的種子將發芽茁壯。也希望他們不被升學的壓力、志願的不合、大學的奢靡風氣、鍍金的浪潮，沖得無影無蹤。期待他們最後回到生長的地方來開花結果，這才是國家之福、民族之光。