

2007 年第卅九屆 國際化學奧林匹亞競賽的震撼教育

方泰山^{1*} 陳益興²

¹國立臺灣師範大學 化學系

²國立科學教育館

國際化學奧林匹亞 (International Chemistry Olympiad, 簡稱 IChO) 是國際間中學生規模最大, 層次最高的化學領域的實作與理論競賽。一九八五年, 方教授參加在日本東京舉行的第八屆國際化學教育隔年會研討會, 美國隊在會中發表第一次參加 IChO 的經驗, 引起我國參加的念頭。多次和美國代表隊聯繫, 獲取有關 IChO 的資訊; 一方面鼓足勇氣向各該年主辦國探尋我國成為觀察員的可行性, 一方面也透過台師大科學教育中心爭取我國教育部的支持。從一九八六年起, 荷蘭, 匈牙利, 波蘭, 東德及法國, 年年申請, 年年落空, 深感國際政治環境的現實與無奈。突然間在一九九一年, 四月下旬接到當年主辦國波蘭, 大會主席羅茲大學副校長克士勞斯基 (Kozlowski) 博士的邀請函; 復由當時我國教育部政務次長趙金祁教授全力支持, 匆匆忙忙魏明通主任和方教授在七月上旬千山萬水跋涉, 來到東歐共產政體剛瓦解的邊界國家波蘭的羅茲城, 觀摩第 23 屆 IChO, 終於開啓了我國進入 IChO 的大門!

根據當時國際奧林匹亞的章程規定, 擬參賽國至少須獲主辦國的邀請一年觀摩後 (現已修改為二年), 第二年的主辦國得邀請

參賽。波蘭友誼的招手, 對我國的參賽可說是相當的重要, 魏教授與方教授詳細觀摩該屆 IChO。23 屆競賽, 首次將佔 40% 的 5 小時實作挪前在開幕式的第二天先做競試, 第三天討論形成理論題, 然後再做 60% 的理論 5 小時比賽。好處是有充分的時間討論及翻譯理論試題, 且因實作部份主辦先要備妥實驗器材, 沒有空間讓國際評審團作大幅修正。從此以後競賽確立了這樣的順序, 兩部份競賽之間至少相隔一天。教練討論與翻譯實作試題, 也因份量的增加, 與重視實作, 自印度的 33 屆起, 原只有半天的製作實作試題時間延長到一天半, 此競賽程序規章一直沿用到現在。

壹、臺灣 16 年來二度在莫斯科大学 參賽過程與結果

第 39 屆國際化學奧林匹亞在 7 月 15~24 日於俄羅斯的莫斯科大学舉辦, 共有 68 國 258 名選手參加, 我國代表團共獲二金二銀, 總積分名列世界第三, 僅次於大陸與俄羅斯 (見表 1)。

我國的代表團選手為建國中學高三黃韋綸, 高二林記揚; 新竹實驗中學高二何應佑; 台中一中張凱瑞, 由教育部中教司陳

司長率領，台師大方泰山教授，張一知副教授，簡敦誠助理教授，台大金必耀副教授，建國中學陳雅玲老師共同參與。經過幾天激烈的競賽，閉幕典禮於(23 日)下午三時於莫斯科大學的室內的大會堂舉行舉行，我國選手表現頗為優異，個別總成績詳如表 2。

本次競賽，開幕典禮係在 16 日上午 11 時於莫斯科大學的科學劇場舉行，我代表隊以奧運模式但持國旗入場。開幕儀式隆重熱烈，足以顯示主辦國的用心及對科學教育的重視。我國代表團團長陳司長與方教授，在 22 日晚上下午 8 時”與部長有約”會中，致送禮物(陶笛)于俄羅斯教育科學部長安德烈·佛森科 (Andrey Federation)，及本次國際裁判團主席奧地

利籍的門佛烈·克西堡曼 (Manfred Kerschbaumer)，主辦國的籌委會主席維樂利·魯尼 (Valery V. Lunin)，以表達其對我國善意支持的感謝。

我國代表團主教練張一知表示：俄國人對實驗嚴謹的態度，充分反映到此次比賽上，希望我們同學們也能學到這種態度，自我提升對實驗準確度的要求，而能成爲一個優秀的實驗科學家；教練金必耀表示：今年俄羅斯出的題目難度比往年都高出許多，我們的同學能有如此表現殊屬不易。教練簡敦誠表示：國內多位教授在集訓期間積極參與，盡心盡力輔導，加上學生臨場表現傑出，才能有今天的成績，此外，他也期許選手再接再厲，在科學領域的成就能更上一層樓。

表 1、第卅九屆 2007 國際化學奧林匹亞前五名總積分與排名

Rank (排名)	Country (國名)	Practical exam (實作) (max 40*4)	Theoretical Exam (理論) (max 60*4)	Total
1 (冠軍)	China (中國)	79.665	203.169	282.834
2 (亞軍)	Russian Federation (俄羅斯聯邦)	98.961	169.165	268.126
3 (季軍)	Chinese Taipei (臺灣)	81.887	168.832	250.719
4 (殿軍)	Poland (波蘭)	108.781	138.709	247.490
5 (第五名)	Korea Republic (韓國)	90.191	156.450	246.641

表 2、第 39 屆 2007 年俄羅斯國際化學奧林匹亞競賽台灣代表隊個人成績一覽表

理論試題(60%)					
學生代號		TPE-S1	TPE-S2	TPE-S3	TPE-S4
學生姓名(本國排名)		林記揚(4)	何應佑(1)	黃韋綸(2)	張凱瑞(3)
題號	配分	得分			
1	7.00	6.71	6.71	6.14	5.29
2	8.00	5.82	7.27	5.45	5.82
3	7.00	4.85	6.10	4.48	3.95
4	8.00	4.32	5.44	6.72	5.44
5	7.50	5.10	5.75	5.1	2.9
6	7.00	4.92	4.92	5.68	5.86
7	7.50	4.19	6.67	4.27	5.43
8	8.00	2.02	3.68	6.26	5.25
總分(名次)	60.00	37.6(33)	47.016(8)	44.214(11)	40.002(23)
實作試題(40%)					
1	20.00	7.62	6.46	15.75	10.93
2	20.00	10.55	16.9	7.47	6.27
總分(名次)	40.00	18.174 (62)	23.385(31)	23.136(33)	17.192(71)
實得總分					
總分 (名次/256)	100.00	55.774 (38)	70.401 (6)	67.349 (11)	57.194 (32)
獎牌		銀	金	金	銀

四名選手表示，感謝求學過程中許多師長的鼓勵，以及家人的支持，另外，也要感謝此次代表團師長的協助，其中黃韋綸同學表示他將以化學實力作為基礎，力求在生醫領域有所發展，何應佑、張凱瑞及林記揚三位同學，則希望將來仍能在化學相關領域繼續努力。

貳、臺灣 16 年參加國際化學奧林匹亞總成果

國際化學奧林匹亞，從 1968 年誕生以來，就深受各國化學教育工作者和高中

生所喜愛，至今(2007)已舉辦過 39 屆。參賽隊伍由 3 隊發展到 68 隊，越來越多，由東歐發展到全歐洲，再由歐洲發展到全世界，可見全球對她的重視。

我國從 1992 年第 24 屆 ICHO 第一次參賽起，年年依規定選拔四名高中生組隊參加，至今，已完成了十六個年頭的參賽。大會規定的給獎辦法是，當年成績在前 10% 頒給金牌，次 20% 頒給銀牌，再次 30% 頒給銅牌，不在前 60%，但有一大題得滿分者，頒給榮譽獎。除了一名因病沒能參賽外，十六年中總數六十三名選手參賽共獲 22 面金

牌，32 面銀牌，9 面銅牌，通通得牌。

裁判團的活動也是大會的另一個特色，依章程；每隊得派二位教練兼國際裁判，若有需要可報名註冊增員為觀察員。我國教育部重視基礎科學教育，開始參與的這幾年，年年增派了四位以觀察員身

份，協助照顧選手生活起居，文書翻譯處理及因應各種國際交流活動，對基礎化學教育，有相當鼓舞的作用。十六年來我國參與 IChO 人員包括領隊(mentors)，觀察員及選手得獎情形列如表 3。海峽兩岸的表現與比較如表 4。

表 3、我國(臺灣)參加 23rd ~ 39th IChO 競賽情形

屆別	公元	主辦國 (參賽人數)	選手 (就讀高中)	獎牌 (名次)	領隊	觀察員 (服務機構)	計畫 主持人	國際 排名
23	1991	波蘭 (30 國 118 名)	-----	-----	魏明通 (台師大)	方泰山(台師大)	魏明通 (台師大)	觀察 國
24	1992	美國 (33 國 131 名)	尤嘯華(台北建中) 林志宣(台北建中) 莊平(台中女中)	金牌(11) 銀牌(38) 銅牌(64)	方泰山 (台師大) 彭旭明 (台大)	吳清基(教育部) 蕭次融(台師大) 陳昭錦(師大附中)	施正雄 (台師大)	6
25	1993	義大利 (38 國 148 名)	曾柏文(台中一中) 楊定學(台北建中) 薛景中(台北松中) 黃國維(台北建中)	金牌(1) 金牌(8) 銀牌(30) 銀牌(42)	蕭次融 (台師大) 林英智 (台大)	陳幹男(化學會) 施正雄(台師大) 吳瑞謀(教育部) 曾惠芬(台師大)	方泰山 (台師大)	1
26	1994	挪威 (41 國 156 名)	蘇文達(台北建中) 邱志鵬(羅東高中) 尹湘志(台北建中) 戴凱序(台北建中)	銀牌(31) 銀牌(45) 銀牌(49) 銅牌(57)	蕭次融 (台師大) 陸天堯 (台大)	邱紀良(清大) 翁春和(台師大) 林如章(台師大) 許泰益(教育部)	方泰山 (台師大)	8
27	1995	中國大陸 (42 國 163 名)	葉國良(新竹高中) 吳佳鴻(港明高中) 林志闈(台北建中) 林奇旺(新竹科中)	銀牌(28) 銀牌(32) 銀牌(47) 銅牌(80)	蕭次融 (台師大) 黃良平 (台大)	張一知(台師大) 陸大榮(興大) 左如茜(台師大) 黃秀鳳(教育部)	方泰山 (台師大)	13
28	1996	俄羅斯 (45 國 175 名)	王宗興(台北建中) 林奇旺(新竹科中) 戴桓青(台北建中) 蘇浩立(彰化高中)	金牌(16) 銀牌(32) 銀牌(48) 銅牌(108)	方泰山 (台師大) 林金全 (台大)	卓英豪(教育部) 張一知(台師大) 陸大榮(興大) 周美娟(台師大)	方泰山 (台師大)	7
29	1997	加拿大 (48 國 184 名)	盧宗揚(師大附中) 陳韋哲(台北建中) 王蕙茜(台南女中) 王璇璣(台南女中)	金牌(10) 金牌(15) 銀牌(26) 銅牌(63)	方泰山 (台師大) 牟中原 (台大)	周大紓(中研院) 曹淇峰(明倫高中)	方泰山 (台師大)	1
30	1998	澳大利亞 (47 國 184 名)	陳建宇(台北建中) 陳勁吉(台北建中) 劉偉光(台北建中) 李逸祺(台南一中)	金牌(7) 銀牌(29) 銀牌(53) 銅牌(75)	方泰山 (台師大) 方俊民 (台大)	張一知(台師大) 何鎮揚(北一女)	方泰山 (台師大)	8

屆別	公元	主辦國 (參賽人數)	選手 (就讀高中)	獎牌 (名次)	領隊	觀察員 (服務機構)	計畫 主持人	國際 排名
31	1999	泰國曼谷 (51 國 196 名)	高承楷(高雄雄中) 盧子敏(台北建中) 彭昱璟(花蓮花中) 朱如瓏(武陵高中)	金牌(19) 金牌(20) 銀牌(23) 銅牌(73)	方泰山 (台師大) 汪炳鈞 (清大)	劉如熹(台大) 何寶珠(基隆女) 陳彥潔(教育部)	方泰山 (台師大)	5
32	2000	丹麥 哥本哈根 (55 國 220 名)	馮光齊(新竹中學) 陳贊州(台北建中) 陳婉瑜(北一女中) 蕭世嘉(新竹中學)	金牌(5) 金牌(11) 銀牌(34) 銀牌(63)	翁春和 (台師大) 梁文傑 (台大)	團長：方泰山(台師) 林震煌(台師大) 羅左財(永平中學)	方泰山 翁春和 (台師大)	3
33	2001	印度 孟買 (54 國 210 名)	劉佳衢(台北建中) 胡立志(台北建中) 蕭名彥(高雄雄中) 李祐慈(北一女中)	銀牌(54) 銀牌(36) 銀牌(24) 銀牌(43)	翁春和 (台師大) 張哲政 (台大)	團長：方泰山(台師) 姚清發(台師大) 邱智宏(三重高中) 蘇德祥(教育部)	方泰山 (台師大)	9
34	2002	荷蘭 葛寧根 (57 國 225 名)	林健榮(台北建中) 林婕仔(北一女中) 王俞傑(武陵高中) 蔡其佑(台北建中)	金牌(7) 金牌(13)與 最佳女生獎 銀牌(34) 銀牌(45)	李成康 黃瑞賢 (彰師大)	團長：方泰山(台師) 姚清發(台師大) 曾惠芬(暨大) 馮松林(竹山高中)	方泰山 (台師大)	3
35	2003	希臘 雅典 (59 國 232 名)	呂易聰(台中一中) 李俊義(台南一中) 陳喬凱(高雄中學) 張凱博(台中一中)	金牌(18) 銀牌(50) 銀牌(74) 銅牌(95)	李成康 李衍彰 洪政雄 (彰師大)	團長：王文科(彰師) 林淑貞(教育部) 方泰山(台師大) 楊慶成(高師大) 馮松林(竹山高中)	王文科 副校長 (彰師大)	10
36	2004	德國 基爾 (61 國 233 名)	周芳韻(中山紀中) 張凱博(台中一中) 溫恪瑩(武陵高三) 楊翔宇(建中高二)	金牌(14) 銀牌(35) 銀牌(54) 銅牌(112)	蔡文亮 楊慶成 邱鴻麟 (高師大)	團長：戴嘉南(高師) 謝文和(教育部) 張佩雯(教育部) 蘇政宏(雄女中) 方泰山(台師大) 陳幹男(化學會) 林金全(台大) 張一知(台師大)	戴嘉南 校長 (高師大)	7
37	2005	台灣台北 (59 國 225 名)	王渝溥(竹實高二) 楊翔宇(建中高三) 黃仲揚(雄中高二) 王偉任(建中高三)	金牌(8) 金牌(10) 銀牌(61) 銀牌(70)	邱鴻麟 (高師大) 蔡文亮 楊慶成 蘇政宏 (雄女中)	團長：周進洋 (高師大)	戴嘉南 校長 (高師大)	5
38	2006	南韓慶山 (66 國 254 名)	高承詣(雄中高三) 吳宗哲(建中高三) 林穎璇(竹實高三) 黃仲揚(雄中高三)	金牌(2)與 最佳實作獎 金牌(8) 金牌(20) 銀牌(32)	張一知 陳建添 (台師大) 陳雅玲 (建中)	團長：陳主秘 (教育部) 方泰山(台師大) 金必耀(台大)	方泰山 (台師大)	2
39	2007	俄羅斯 (68 國 256 名)	何應佑(竹實高二) 黃韋綸(台北建中) 張凱瑞(台中一中) 林記揚(台北建中)	金牌(6) 金牌(11) 銀牌(32) 銀牌(38)	張一知 (台師大) 金必耀 (台大) 簡敦誠 (台師大) 陳雅玲 (建中)	團長：陳司長 (教育部) 方泰山(台師大)	方泰山 (台師大)	3

表4、中華民族的兩個政治實體成績比較

屆別／公元	中國 大陸地區(13 億人口)				臺灣 台灣地區(2 千 3 佰萬人口)			
	次數	金	銀	銅	次數	金	銀	銅
19 屆(1987)	一	1	2	1				
20 屆(1988)	二	2	1	1				
21 屆(1989)	三	3	1	0				
22 屆(1990)	四	4	0	0				
23 屆(1991)	五	3	1	0				
24 屆(1992)	六	3	1	0	一	1	1	1
25 屆(1993)	七	2	2	0	二	2	2	0
26 屆(1994)	八	2	2	0	三	0	3	1
27 屆(1995)	九	4	0	0	四	0	3	1
28 屆(1996)	十	3	0	1	五	1	2	1
29 屆(1997)	十一	0	4	0	六	2	1	1
30 屆(1998)	十二	1	3	0	七	1	2	1
31 屆(1999)	十三	2	2	0	八	2	1	1
32 屆(2000)	十四	3	1	0	九	2	2	0
33 屆(2001)	十五	3	1	0	十	0	4	0
34 屆(2002)	十六	4	0	0	十一	2	2	0
35 屆(2003)	十七	4	0	0	十二	1	2	1
36 屆(2004)	十八	4	0	0	十三	1	2	1
37 屆(2005)	-----	-----	-----	-----	十四	2	2	0
38 屆(2006)	十九	4	0	0	十五	3	1	0
39 屆(2007)	二十	4	0	0	十六	2	2	0
合計		56	21	3		22	32	9

參、國際化學奧林匹亞競賽的始作俑者：莫斯科大學化學震撼教育的借鏡

2007 年 7 月 27 日在獲得二金二銀，總成績名列世界第三名，參訪聖彼得堡後，返回台灣之前，造訪夢寐以求，座落在聖彼得堡理工學院，為紀念“化學元素週期表”始作俑者門得列夫 Mendndeleev “МЕНДЛЕЕВ” 紀念銅像與刻印在數層樓高的週期表壁畫！大伙不管當天(2007.7.27)的“三 7”二十一，爬上幾乎一個人高的雕像座，能更親近爭相和這位物質建構基元的驅動者留下永恆。俄羅斯為紀念門式逝世 100 年，與 IMChO 的 40 週年，再次舉辦本屆 2007 IChO-39！展現 40 年來俄羅斯為培育優秀年輕下一代的科學震撼教育所作的努力！！

一、全俄羅斯化學奧林匹亞(RChO)教育與國際“門得列夫”化學奧林匹亞(IMChO)

執俄羅斯物質科學研究與教育牛耳的國立莫斯科大學，這個號稱世界“堡壘大學”的龐大建築，據說可以有 4 萬人生活在裡頭，不用外面的補給可達半年之久。正如莫斯科大學之創辦人 M.V. Lomonosov 所說“化學教育兩大目標”：其一改進自然科學，其二增進貨物的產值；這就是為什麼在學校裡要教學生如何有效率利用所教導的知識和能量於“化學”一即物質科學！最佳的途徑與方法，就是“化學奧林匹亞”競賽來證明他們的

技能！事上，在地球上有很多這樣的天才，需要靠著，非常的手段，如至今已有 39 年(屆)歷史的 IChO，與 41 年(屆)歷史的 IMChO。

國際化學奧林匹亞之能“持續”乃因其高品質，儘管世界先進的強國歐美包括前蘇聯與俄羅斯聯邦，有其多元管道的化學教育系統，但 IChO 仍是世界級的“化學教育”競賽，高中生夢寐以求參與之對象。其源頭來自前蘇聯時期即已誕生的全蘇聯門得列夫化學奧林匹亞(RChO)。

原來自 1967 年，早 IChO 一年，就已開始，總共 25 年在 USSR 體系內運作，一直到 1992 年蘇聯瓦解，而轉為俄羅斯聯邦之國內競賽(1992~1996)與國際競賽(1997~迄今)，由 9 個國家至目前 2007 年的 18 個國家。這個由前蘇聯的“化學奧林匹亞”(RChO)到“國際門得列夫化學奧林匹亞”(IMChO)。今 2007 年已邁入第 41 個年頭，有 18 個國家參賽，參賽國與主辦次數如表 5。

表 5、“國際門得列夫”化學奧林匹亞(IMChO)

國 家	主 辦 次 數
1.亞賽拜然	2
2.亞馬尼亞	3
3.白俄羅斯	4
4.保加利亞	-
5.喬治亞	1
6.卡沙克斯坦	2
7.卡其斯坦	2

國 家	主辦次數
8.拉脫維亞	1
9.立陶宛	3
10.馬其頓	-
11.摩爾得瓦	2
12.俄羅斯	13
13.羅馬尼亞	-
14.塔吉克斯坦	2
15.土庫曼斯坦	-
16.烏茲別克斯坦	1
17.烏克蘭斯坦	4
18.愛莎尼亞	2

主其事的龍頭莫斯科大學(MSU)，對“門得列夫化學奧林匹亞”優勝者給予免試入學，據統計資料顯示，2004~2006 年有 45 位外國學生進入 MSU，可以說是一“區域聯盟”的典範，吸引化學人才的特殊“篩選”管道！分析這個俄羅斯共和國引以為傲的科學資優生競賽，可歸納摘誌如下的六大特點：

1. 世界級標準的“教練評審團”是由俄羅斯的科學院院士，在本屆（與 11 年前 28 屆）IChO 主席，Dr.Valery.V. Lunin 的領導網羅下，全俄聯盟的著名科學院士，大學教授、高中教師，皆不遺餘力，參與成爲一“無價”堅強的“化學教育”團隊。
2. 該團隊也包括年青的 IChO 及門得列夫化競的得獎者，曾赴世界各地著名大學或爲研究生或爲大學生。
3. 仿倣 IChO，自 1997 年起財政，由主辦

國負擔及支援。

4. 以“俄語文”爲主，俄羅斯主權意識仍將重新抬頭！也回饋給 18 個聯盟國翻成自己母語文。
5. 競賽，分爲三部分：(I)、必答理論題（即 8 道必做比賽題）；(II)、選考理論題（15 題中選 5 題）；與 (III)、實驗。其中 I 和 II 理論題，分爲五大領域：①分析 ②無機 ③有機 ④物化及 ⑤生化與高分子（每領域 3 題，共 15 題），(II)之計分爲每領域取最佳一題成績，五題總分決定該部分成績！
6. 比賽命題，如同國際數學奧林匹亞(IMO)是由參賽國的專家學者所組成，亦沒有準備題！因此有選考部份。實作，則檢視學生“分析”和“合成”的操作能力，但設計了 IChO 所沒有的第 II 部份以補其缺陷，如此較易反應“當代”學術趨向！

二、俄羅斯莫斯科大學在“物質科學”教育的努力與地位

執科學與教育牛耳的國立莫斯科大學(MSU)可以說是在俄羅斯現代化所需的“高中到高等教育”扮演著拉出“高等科學，尤其是物質科學的國家新標準”的典範大學。其是“Baccalaurate”(學士)及“Magistracy”(碩士)二個層級系統的高等菁英教育。以不同層次的“奧林匹亞”作爲推動菁英教育的核心新趨勢，可謂不遺餘力。俄羅斯教育系統雖是由政府官員主導，但真正的執行核心確是在中等教師

與大學的教授！才能夠“共產後現代化”！MSU 的作為摘誌如下：

1. 要吸收年輕人進入化學系統，需要創造他們進入大學就讀化學環境，想到 MSU 良好傳統，是由教育部主辦到“全俄”奧林匹亞。由學校、地方到最後決選，其過程是有五個階段，利用創造出的第五階段（由 2005 年 5 月起，至今已第三年 2007 年 5 月）為高中釋出所謂“Lomonosov”各科(包括化學)奧林匹亞，優勝者作為進入 MSU 最高榮譽！！期待最優秀的各科奧林匹亞選手進入 MSU！
2. 要教育“優秀高中生”所想要的科系，要從三個主要因素著手：①天賦能力 ②老師 ③教科書。若這是“鐵三角”，那該優秀生，必會一正“三角”的關係終其一生！第①項是屬天意與父母給的，無法加以改變！至於第②項，由於“老師”的地位相當低落，找不到足夠“優秀”的教師！因此“第一個要改革的就是“教師”層面！以目前政府經濟實力，增加薪水是無法辦到！取可行之辦法是給老師的“專業”的權力應有的報酬，包括學生家長的額外花費來給付“老師諮詢”費用！以“彌平”免費義務教育所增加的“額外”專業津貼報酬！這樣可以解決“政府”的財政問題。除此，校方要給老師有“創造”活動的必要條件或環境！最現實基本的“基本實作設施與器材”之經費！也只有

大學有這個能力，在有“教育部”正確施政方法哲學上支撐下，協同老師，非只是“紙上”化學而是要有“研究”精神，處理“科學”問題！影響“老師”與“學生”一個非常重要因素，就是教科書，一本好教科書也會贏得讀者的喜愛與尊敬！進入窺其殿堂之美，終其生！所謂好“教科書”需以①有趣 ②簡單 ③競爭力，展現“新奇”物資，作者自然會和“讀者”有“簡潔而明白”的回答讀者所問。全部所需就是這麼簡單嗎？目前所“焦距”就是“活生生”的生命現象的“生命科學”！！MSU 正利用一系列的“好”教科書，來教育“老師們”，並期待成為“全蘇俄”的“榜樣”與“領航者”。

3. 挽救社會的價值觀，公民對“科學”尤其是化學的“態度”和“印象”。要創造“科學”新價質觀！沒有新的“花樣”，只需大眾已擁有的“標準”程序，即打動公眾的“科學良知”，如多寫些優良的“科普”文章，透過廣電，包括廣告。當然這些要老師、教授們能熱心“下海”助一臂之力！！MSU，也差不多都做到了！尤其是再度主辦 39th IChO，且廣邀老師與社會大眾參與！

三、俄羅斯選手選訓過程，二次主辦與發展成三個化學奧林匹亞 IChO 之比較

(一) 經營模式的比較

RChO：每年的 10、11、12 年級，每年級的 50~60 人，共約 170 人，再加上包括去年全 RChO 尚未上大學受邀的優秀者，以 MSU 為基地作為第五回合選拔國家的正式代表。

IMChO：每年約 15 國俄羅斯聯盟，各派 4 名代表選手，但考慮歷史因素，俄羅斯、白俄、烏克蘭及當年主辦國，則可派多於 4 人選手，而俄羅斯是最大的選手群有 10 名之多！其中只有喬治亞共和國，偶爾參與，最近新的結盟團隊，如保加利亞、羅馬尼亞、馬其頓也陸續加入！很有可能因此後蘇聯 IChO，發展成為歐洲 ChO (Eurasian ChO)，但因為財政問題，可能需要時間。很明顯，有些跡象顯示，也許亞洲太平洋區域賽，也說不定會繼數學、物理亞洲奧林匹亞先誕生！

多數會員國的國家代表，先派遣代表隊參加 5 月之 IMChO 比賽，但仍有些例外，如烏克蘭，則是利用 IChO 選訓營，派包括 IChO 入選準選手 2 人至 IMChO，由這個營來挑選 IChO 另外之 2 人代表。波羅地海三小國，因同時舉辦 NChO 及 IMChO，常不是最強隊到 IMChO 比賽，但大多數還是強棒參與，上面二極端值得參考。

至於 **IChO**，絕對是強棒，各國集中最好的 4 名選手參賽，只有少數，如古巴，因經濟財力每年只派 1 名，但亦有國家求勝強烈，同一人連續參賽二年，應會有數大勝算。年齡 (RChO 及 IMChO) ~ 15~17 歲，比較之，IChO 可到年限 20 歲！原因

是，很多國家的教育系統，以為高中生多上 2-3 年之同學會有較強競爭力，其實並不然，歷年比賽之結果，顯示年齡不是重要因素。

(二) 競賽水準的評比

比較三個層級 ChO，分別摘示如后：

RChO：當然這 14~16 全俄羅斯聯邦國的參賽是有不同的水準！無疑地是，最強的 4 個各國代表，即使同一國每年亦會不同。每個聯邦國的 RChO 代表才會被邀到“全聯邦 ChO”，競賽結果並不全然和該聯邦國的經濟發展有絕對關係！例如全聯最富有的二個“聯邦”城市，“莫斯科”和“聖彼得堡”學術文化集中地，但並非全俄聯的最好選手的出生地！整體而言，此 RChO 之標準有其傳統傲人的水準。

IMChO：國際門得列夫奧賽是俄聯各國的佼佼者參加。當然那些有“老教練”伴隨，會有較好的表現！有一大串的理由，可以解釋其結果：或因，不同經濟發展力，不平等的教育機會，人口量…不論如何，由最近的 12~13 國於 IMChO 的選手表現，顯示“各國代表隊”的實力差距，逐漸消失！要強調的是，各國在有樣學樣下，因為共同參與，和強烈的競爭而提高了各國的水準！

IChO：各國代表隊的水準確實是有相當大的差距！那些“有老教練”形影相隨的代表團，都維持一定的水準，如共產的中國、俄羅斯、波蘭，正開發到已開發的台灣、韓國、泰國與越南！當然也有相當

多的門外漢，如近 10 年，因俄羅斯的帶動與強力鼓吹，暴增的一些中亞細亞小國（註：俄主辦 11 年前的 **IChO** 由 45 國至今已增至 68 國）。

上金字塔頂的“三個層級”競賽的結構，有其共同點與差異處。

RChO 和 **IChO** 比較，**RChO** 共有 3 個回合的比賽：二個理論題和一實作決勝負。第一個理論考試是“必需”參加，即參賽生需解所命一級難度的化學理論題，所有問題的綜合成績即為**第一回合**之結果，用以檢視該生的“基礎化學”程度。**第二回合**，亦是理論考試，其為集合化學所有領域於 4 大區塊（年年如此，沒有多大改變），此時所有學生（來自不同年級）考此“集合 4 大區域考試”，但只以每一區域答得最好的題目成績計算成績。特別的是每一區塊的考題是不均等，因為考生來自不同年級（如高一才起動，其基化如有機、物化可能還差一大截），因此集合本考題，盡可能考評大家共同已學過的古典“無機”問題。**第三回（總結評量）**是實作考試，當然必需顧及可評量出學生程度。因為其花費與準備器材相當花錢及費時，層次上比理論簡單多了。

IMChO 類似於 **RChO** 的結構，但還是有不同地方，所有參賽者只做一種競賽，共五個“五個區塊”考題，每一區域都同樣有 3 題。**RChO** 可有選擇，但 **IMChO** 沒有選擇。不管 **RChO** 或 **IMChO** 確是比 **IChO** 難！**IMChO**（~25%）的實作，一般比 **RChO** 要複雜且難，但要比 **IChO** 的實

作要顯淺！**IChO** 之實作 40%，都要比 **RChO**（20%）與 **IMChO**（25%）多些。俄羅斯經濟力較差，實作競賽不是一觸即成，耗時、耗力，對提升共產世界，不論 **RChO** 或 **IMChO** 的實作能力，絕對有助力。

(三) 競賽項目的比較

RChO 和 **IMChO** 比較類似，學生不會憂慮當年化學考題的層級。但 **IChO** 完全不一樣，約在 10 年前，**IChO** 發展出理論大綱層級，接著又增加實作技巧大綱！目前之理論大綱，又修得更簡化，較難的，又須有“準備題”之引導，且命題最多。

整體而言，參賽者已有面對“難題”的體驗，因此 **RChO** 及 **IMChO** 現已“面目全非”朝 **IChO** 看齊，對 **IChO** 是“副作用”，只有增加“競爭”的緊張，無助於發掘具“科學”與“創造力”的科學人才？！固然有助於共產國家學生參加 **IChO** 之準備，然而，如果不全然抄襲 **IChO**，仍可訓練出 **RChO** 及 **IMChO** 之“遠大”目標。

(四) 俄羅斯(**RChO**)參與 **IMChO** 和 **IChO** 成績之比較舉例

俄羅斯過去五年(2002--2006)**IMChO** 前哨戰鬥得獎(參賽者獎 I、II、III) 差不 **IChO** 也得獎。以 2005 年到台灣來參賽，四名參賽學生其結果如下：① Zeifman Alexey (排名 NO.1 金牌，37th 2005 **IChO**)，曾是 38th Moldova 2004 **IMChO** 與排名 NO.1，德國 Kiel，2004 36th **IChO** 金牌得主；② Vitaly Abdrashitov (排名 NO.25，銀牌，

37th 2005 IChO) 曾是 39th Tajikistan 2004 IMChO 銀牌得主；③ Btenko Alexey (排名 NO.35 銀牌，37th 2005 IChO) ④ Zimaliev Maxin(排名 NO.36, 銀牌, 37th IChO-2005) 曾是 39th Tajikistan 2004 IMChO 金牌得主 “IMChO”。

(五) 試題“俄羅斯語文”的問題！

語文翻譯亦是參賽勝負一關鍵性問題，RChO 在俄羅斯，用俄語文是理所當然，因而不需特別設計的“答案紙”，而 IMChO 在 USSR 時代，似乎也很自然，但中歐新聯盟國家的加入，已混用英文與德文，而亦已開放教練們翻譯俄文至其“母語文”，也只有剩下方程式、化學式及數字不需翻譯。當然使用公用“英文”的 IChO，隨著參與國家於年據增，所用語文更複雜！翻譯品質提升也成為教練繁重的任務之一。

(六) 試題的比較

RChO 及 IMChO 是由-永久性的“命題委員會”組成成員出題，優點是累積經驗能出高水準題目，缺點是容易被猜中“命題”風格。如有新血輪不斷注入，可以彌補其缺失。IChO，則是由主辦國所組成“科學委員會”為之！因此，每年因不同主辦國，而有不同風格，缺點是，難易度及風格不易掌控！

(七) 成績仲裁

命題者所組成的“評審團”批改學

生成績，教練有權透過討論與命題者協商仲裁更動成績。如果不同意所得結果，常常在 RChO 所發現的爭論，已超出原命題可處理的範圍，這當然常是科學界常有的爭論，是相當有趣且超出命題者可接受的地步！不過在 IMChO，則較嚴謹多了，所有參賽要有相等的條件之給予，唯一不同的可有不同語言之選擇！

在 IChO，仲裁是完全不同，雙方都改考卷，因語言及參加國家太多！爭論亦是常有的事，但這種過程對學生學習觀點是有益的，學習如何透過“對話”來做“科學的辨論”與“攻防”，那些有經驗且老道教練的對話是值得學習的！但因競爭過度，所帶來負面影響，也需加以評估！

(八) 參賽的驅動力

競賽的本身就是最大的驅動力，在俄羅斯由 RChO 可成為該國的 IMChO 或及 IChO 代表，且如果是高三可免試升學一流的大學！俄羅斯特別標榜的 IMChO 優勝者，可到全蘇聯體系，最好的 M.V. Lomonosov Moscow 國立大學(即國立莫斯科大學)！！最後七月間舉行的 IChO 競賽，對俄羅斯就很難說，完全取決於個案的區域性獎勵，因為他們大多已有學校可念或已開學上了二、三個星期大學課程，再去參加 IChO！

(九) 三個化奧成績的相關性

俄羅斯檢討該國學生在競賽成果的相關性，以 2004-2006 俄羅斯三年參賽學

生 RChO (9x3=28 人~27 人)、IMChO (77+87+81=245 人)、IChO (4x3=12 人) 爲例,就排名%(即當屆名次/總參賽人數 X100%)繪成 RChO 分別與 IMChO(A)、IChO(B) 相關如圖 1 與 IMChO 與 IChO 相關如圖 2。圖 1 顯示①俄羅斯爲一“高層次”的隊伍,不需要全縱軸(只到 30%即可);②體系外(RChO-IChO),不甚一致,原因不外乎:(a) 每年 IChO “難度”不

一;(b) RChO 1~2 名,不能反應每年 RChO 在 IChO 的真正排名;(c) 三次競賽中,二次到遠東,台灣與韓國,對俄羅斯參賽學生相當不適應!。比較 IMChO 及 IChO 如圖 2:①大多數成正相關,二個 ChO 之同質性相當高;②二個偏離相關 (a) 在 IMChO 得金牌者,只在 IChO 得銅牌;(b) 少數 IMChO 位在(60-80)%,確在 IChO 得金、銀牌。

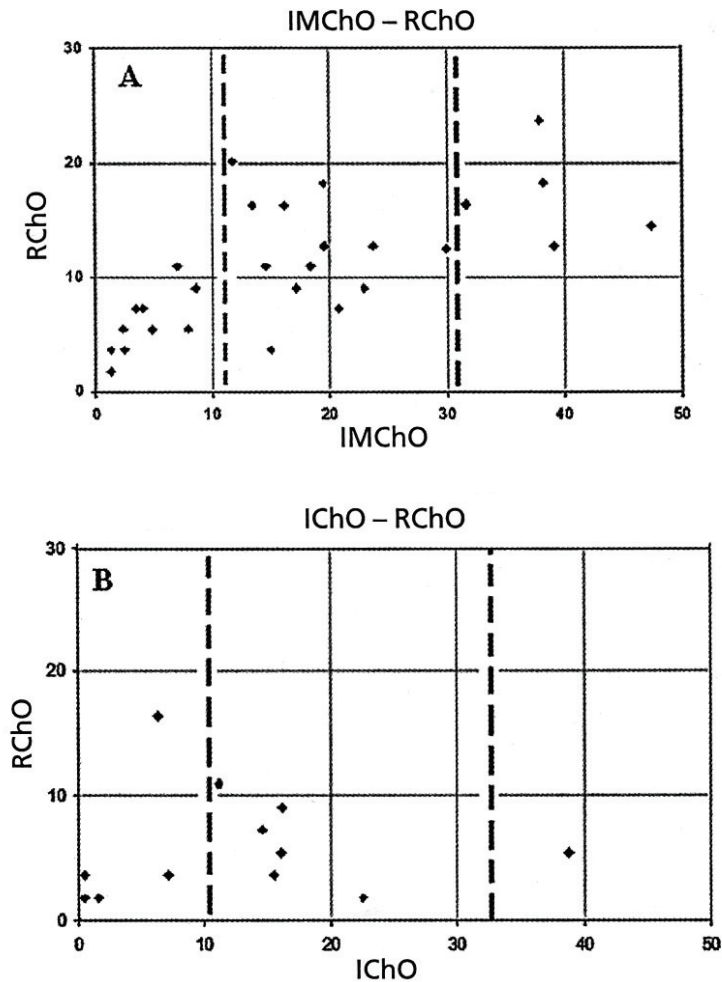


圖 1

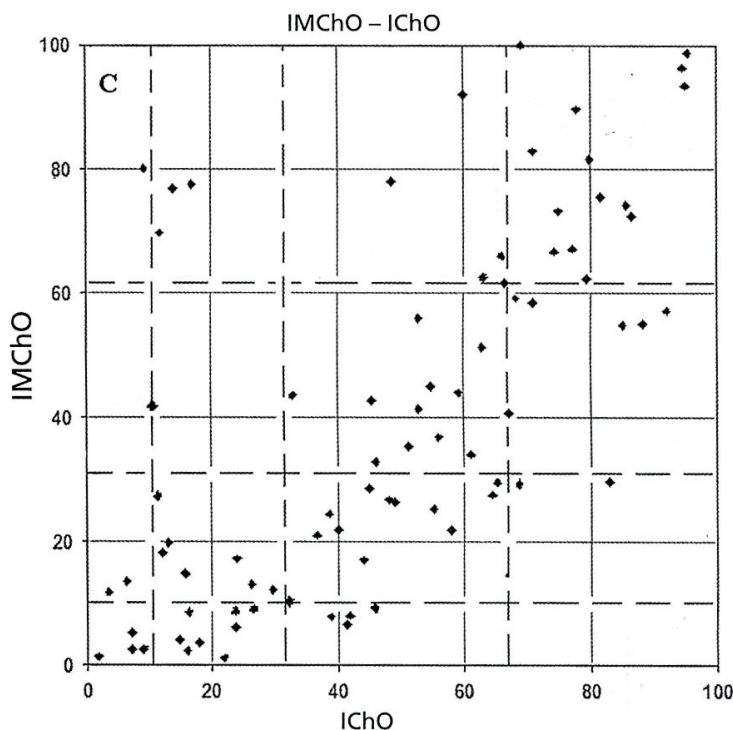


圖 2

肆、結論

總之，俄羅斯人在化學及其教育，由 Mirhail Lomonosov（莫斯科大學創辦人），繼之有十九世紀的 A.M. Butlerov 和 D.I MENDELEEV，到冷戰蘇聯時期化學諾貝爾獎的 N.N.Semenov，有其相當強勢科學教育的優良傳統。三個 ChO 之特點各司其所，都有相當不分軒輊的水準！唯一共同點是“吸引年青的一代”從事科學，尤其是物質科學，但優勝者應只是一場“競賽”，也不過是他們漫長科學生涯的良好起始點而已！

在過去 16 年，我國已和歐洲先進、同步發展在奧林匹亞系統的完整性。始作俑

者的俄羅斯 1967 在蘇聯時期的以門得列夫的“先進思想”推出蘇聯聯邦聯(RChO)而後代之以國際門得列夫化學奧林匹亞”(IMCHO)，進而刺激產生“布拉格”春天的 1968 年的國際化學奧林匹亞 IChO 至 1992 年柏林圍牆倒塌，有序的拉拔正開發中國家“最好的學生”出列，這些應該歸功於俄羅斯的科學院士 Valery V. Lunin，也是本屆 2007 年 IChO-39 的主辦人，主席及總幹事與執行秘書的“鐵三角”（院士、二教授）完成競賽的“核心”考題！—顯現年青一代「博學、創造、思考與邏輯分析」的絕對冠倫之能力“頂級的 2007 IChO-39”頻出奇招的比賽！

化學是一門的實驗科學，競賽著重實作，對今後學生從事化學領域，甚至做人做事，實實在在動手去作，一步一腳印，仍然具有重要的意義，也是我中華民族在國際舞台能更上一層樓，需要加強與學習的地方。

伍、明 2008 年第 40 週年 IChO-2008 匈牙利-布達佩斯的傳承

為慶祝國際化學奧林匹亞邁向第四十個年頭，三個創始會員國之一的匈牙利，將第四度，於 2008 年七月 12~21 日在布達佩斯舉辦這個一年一度化學教育界盛會。大會主席 Dr. Szepes László (inf@icho.hu) 在大會宣佈 2008 IChO-40 的最新籌備進展，散發 Catalyzer Issue No.1-Sunday 22 July 2007，並公布所架設的已開始運作的官方網站(<http://www.icho.hu>)。比賽將於 Eötvös Loránd University (ELTE, <http://www.elte.hu>，1635 創立)，學生將住距布達佩斯半小時車程的 University of Gödöllő 的學生宿舍，而老師將住布達佩斯市中心四星級 Danubius Health Spa Resort Margitsziget-Budapest & Danubius Grand Hotel Margitsziget-Budapest。且讓我們拭目以待！！

陸、攜回的參考資料

1. "Chemistry Department of Moscow State University (www.chem.msu.ru)" (介紹) by Goden Bee publisher (www.goldenbee.ru)，pp.1~63，2007. 最後一章 "High school chemistry-chemistry Olympiads" (pp.60~63)。
2. "Chemical Education in Russia-Problems and Perspectives" Editors : Professor V. V.Lunin and Professor N.E.Kuz'menko，pp.1~95，by Goden Bee publisher，Moscow 2007。
3. "Chemistry of 21st Century-International Mendeleev Chemistry Olympiad" Editors : V. V. Lunin，pp.1~443，Moscow University Press，2007。
4. "Catalyzer，Journal of the 39th International Chemistry Olympiad，Moscow Russia" Issue No. 1~11。
5. "Catalyzer" 40th International Chemistry Olympiad，2008 Budapest，Hungary，Issue No.1-Sunday 22 July 2007。