

中学生文库精选续编



ZHONGXUESHENG WENKU
JINGXUAN XUBIAN

探索者之路

人物故事

钮泽富 盛根玉 / 编著

ZHILU



上海教育出版社



中学生文库精选续编

探索者之路

人物故事辑

ZHILU

钮泽富 盛根玉 / 编著

上海教育出版社

中学生文库精选续编·人物故事辑

探索者之路

钮泽富 盛根玉 编著

上海世纪出版集团 出版发行
上海教育出版社

(上海永福路 123 号)

(邮政编码: 200031)

各地新华书店经销 上海印刷三厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 5.25 插页 2 字数 97,000

2000 年 3 月第 2 版 2000 年 3 月第 1 次印刷

印数 1-5,150 本

ISBN 7-5320-6411-5/G·6566 定价: 6.10 元

第二版前言

本书的第一版致今已九年了。回想起当时写第一版时的心情充满着矛盾,既想写好它,但又怕写不好。后来经过冷静地分析、思考,确立了以下编写思路:要始终坚持以科学家的素质和品格、他们的学术思想和研究方法为主线;要在“路”字上下功夫;要辩证地看待这条路既是崎岖、艰险的路,又是一条充满希望和光明的路,可望而又可及的路。以此激励青年学生从小立志当个科学家,沿着他们的足迹,勇于攀登科学高峰。

九年后的今天,再来重温当时的写作思想,欣慰的感觉到我们当时探索着如何写这一类书的“路”总算是走对了。

譬如,当时提出要以科学家的敏锐、好奇、冒险而又求实的性格;以勤奋、刻苦、忠于事业而又坚韧不拔的毅力;以及随时为捍卫科学真理而无私奉献的精神来激励青年学生走这条成功之路,但没有明确提出以此为切入口,对学生进行思想和科学素质教育。现在党中央提出“科教兴国”,国务院教育行政部门正大力推进和实施在普通教育中进行以创新意识和创新精神为核心的素质教育,这使我们眼前顿时一亮。所以,现在重新修订这本书增写第二版前言时心

里就踏实多了。

九年来,现代化学的发展又出现了许多新鲜事,其中颇为重大的成就之一,就是碳的第三种同素异形体——以 C_{60} 为原型的碳原子簇的发现及其化合物的应用,并获得 1996 年诺贝尔化学奖。如今,我们照例地继续选择获诺贝尔奖得主成就,总结在这一发现过程中三位科学家的研究方法、思维方式和成功之路,作为这次修订的重要内容。它将激起我们重视右脑的形象与创造性思维在科学发现、发明中所起的巨大作用;反思在突出左脑的逻辑思维功能、培养大批左脑型人才的今天,能不能担当起完成有标新立异、开拓创新的任务来?于是,提出了所谓进行“右脑革命”的问题。希望同学们看了 C_{60} 的发现过程,从许许多多科学家默默无闻的科学探索实践中吸取有益的经验教训。也希望广大教育工作者在广泛、深入开展素质教育的同时,在全面理解和认真提高学生的思维品质方面,创造出更多的经验和做法。另外,我们也根据广大读者在阅读第一版后的意见,对整书在某些问题的提法与措词上也作了适当修改。

科学思维方法的训练、科学素质的培养是内在的、涉及到深层次的一些问题。它不像学习一个知识点、学习一条定理、一个公式那样简单,也不应该非要等到大学生、研究生学习阶段方可提到议事日程。而应从早抓起,逐步去培养和训练,不同阶段提出不同要求和采取不同的做法,更要靠一段时期的实践和积累。因为要形成一种良好的习惯和品德决非易事,更不是一朝一夕就能奏效的。但是,只要大家重视,依靠学校、家庭和社会的力量相互配合,想方设法去努力实施它,素质教育的目标是一定能够实现的。这也

是我们修订这本书的心愿。

今天,历史赋予我们新一代的重任是要在知识经济的大潮流中,用开拓、创新的精神,用知识、科技的力量去建设有中国特色的社会主义祖国。未来的 21 世纪全球性的经济竞争将十分激烈,努力提高我国的综合国力刻不容缓。让我们踏着探索者之路勇敢地探索下去,沿着成功者之路继续取得成功。快快开始我们的新长征,写出我们的新篇章吧!

万里征途重在“思考”!

钮泽富 盛根玉

1999 年 6 月

第一版前言

1989年,上海教育出版社决定在中学生文库中增加一个介绍科学家治学态度、思维方法和工作精神的选题,目的是使青年学生更进一步了解科学家究竟是怎样生活的,在科学研究的道路上他们是怎样提出问题、思考问题和解决问题的,从而使青年学生受到思想品德修养和科学方法的熏陶。

我俩有幸被邀请来完成这一任务。但是这个题目的范围比较大,涉及的面又广,一时感到难以下手,不免有些惘然。不过,仔细想想,要是真能写好,写得很有特色,那无疑对青少年是一种激励,能为他们树立榜样,指明一条成功之路。因此,我们决定斗胆一试。

科学研究、创造发明犹如登山、探险。科研人员在很多方面酷似一个高山探险者。不过,他们攀登的是科学高峰,探索的是自然的奥秘。为此,科研人员不但要有渊博的科技知识和杰出的研究才能,还要有这样的素质和性格:敏锐、好奇、冒险而又求实;勤奋刻苦、忠于事业而又坚韧不拔;以及随时为捍卫科学真理而无私奉献。通过对成功的科学家的生活、工作等方面的分析、总结,为青年学生指明

这条路虽然艰难,但它是可望又可及的。因此,我们为本书取名为《探索者之路》。

为了使本书真正名副其实,必须在“路”字上下功夫。要不然,如果写成传记一样,意义就不大了。而要指路,就要提炼、概括、总结。拿什么来提炼?怎样的科学家才算是成功的科学家呢?在跟出版社同志的商讨中,我们确定从近代获取诺贝尔科学奖者中选取若干名化学家和物理学家,从分析他们的早年生活、科学生涯到学术观点、研究方法、工作精神等诸方面来总结这条路,借以启发青年学生,从小立志当个科学家,沿着他们的足迹,勇于攀登科学的高峰。

既然选定以获诺贝尔奖的科学家为总结对象,那就首先要将诺贝尔本人和诺贝尔科学奖的前前后后、来龙去脉向读者作一番介绍。因为他对人类社会的无私奉献,本身就为人们怎样对待科学事业和怎样对待名誉、金钱、财产等方面树立了榜样。

那么,怎样的人才能获得成功?在瞄准诺贝尔奖获得者这个目标以后,我们纵观和概括本世纪 80 年代前 500 多名诺贝尔获奖者的成功之路,从他们本人的素质,年龄、家庭和学校教育、亲缘关系、拜师求学等方面来分析,怎样的人有希望获取诺贝尔奖;又从获奖的领域、研究项目的特点以及它对社会的影响来分析,怎样的研究项目有可能摘取诺贝尔奖的桂冠,从中悟出成功的奥秘。

随着现代科学的发展,学科的分工越来越细,学科之间的交叉和渗透在加强。现代的化学由于正从定性、半定量向定量、宏观向微观、静态向动态、描述性向推理和设计性

的方向发展,这就不免跟物理、数学和计算机科学等交织在一起。所以在现代化学的发展中,物理学家无疑是作出过很大贡献的。为此,我们在选取获诺贝尔奖的科学家中,物理学奖获得者也占一定比例。玻尔及其领导下的理论物理研究所的好几名诺贝尔物理学奖获得者,他们在现代物理学以及量子力学的兴起和发展中所作出的杰出贡献就是一个很好的范例。这个研究所体现的哥本哈根精神在很多方面给我们很大的启示,是值得借鉴的。

随着量子力学的诞生,量子化学及其在化学各领域中的应用日趋发展。以量子力学和化学经验相结合而被誉为手执金钥匙的化学家鲍林,以及坚持学习和思考相结合、并以培养预见性和创造性为目标的量子化学家福井谦一,可作为在基础理论研究方面有杰出贡献的代表。“碰撞”化学家李远哲教授以自主、勤奋、谦虚、热忱的情操在实验新技术、新方法,实验装备的发明上成为探索者取得成功的典范。

现代科学家的知识应该渊博、文理相通,不局限于自己的专业领域,并进而看到科学社会化、社会科学化的大趋势。人、自然和社会正日益取得更为和谐的发展。不仅自然科学各学科之间不存在明显的界限,自然科学和社会科学之间也不存在什么鸿沟。往往正是在这些边缘区域上有不少未被开垦的处女地。开拓这些处女地就极有希望登上科学的高峰。比利时化学家普里戈金就是一位这样的代表。

科学的研究离不开科学的思维。人们在思维过程中要对感性材料加工,提炼出概念、推理并造成逻辑系统,从而

进入理性认识阶段,得出科学的理论。一个成功的科学家一定是在自觉或不自觉地运用科学的思想方法。因此,总结一下几位诺贝尔化学奖获奖者在研究方法上的特点实在是重要不过了。

路总是人走出来的。探索者之路是一条崎岖、艰险的路,又是一条充满希望和光明的路。沿着这条路坚韧、顽强地走到底,定能攀上高峰,夺取光彩耀目的明珠。走上这条路的探索者,他们虽然是同行中的佼佼者,具有卓越贡献的杰出代表,但又是普普通通劳动者中的一员。他们是人而不是神,他们所作的一切不是高不可攀的。

过去,我们年轻的一代崇敬我们的革命前辈爬雪山、过草地,走完了艰苦卓绝的二万五千里长征。今天,历史已赋予我们这一代以新的重任。新长征的号角已经吹响,它将激励我们去谱写历史的新篇章。

有志于科学研究的青年伙伴们,让我们在探索者成功之路的指引下,沿着他们的足迹起程吧!

千里之行始于足下!

钮泽富 盛根玉

1989年10月

目 录

第一流人 无私奉献·····	1
——诺贝尔和诺贝尔科学奖	
为科学研究倾注毕生心血·····	2
为造福人类作出巨大贡献·····	7
成功的奥秘 ·····	11
能获诺贝尔奖的人 ·····	12
获奖者的亲缘关系 ·····	15
名师出高徒 ·····	18
能获诺贝尔奖的研究项目 ·····	21
一个研究群体给我们的启示 ·····	27
——玻尔学派及哥本哈根精神	
科学的源泉来自不断实践 ·····	30
科学的灵魂在于永远创新 ·····	34
科学的进步全靠真诚合作 ·····	37
科学的成就需要无私奉献 ·····	42
自主·勤奋·谦虚·热诚·····	47
——“碰撞”化学家李远哲教授	
自己的命运要由自己来掌握 ···	48

独特的实验才能 锲而不舍的	
工作精神	51
在荣誉面前	55
一颗赤子之心	58
福井的化学求索之路	62
大自然把福井引向化学王国 ...	62
预见性引导福井走上化学之路 ...	65
广泛学习,培养预见性和创造性...	67
走向化学创新之路	72
一位手执“金钥匙”的化学家	78
——鲍林的创造生涯	
实验研究和理论探讨相结合 ...	79
量子力学和化学经验的结合 ...	83
采用移植方法 开拓边缘学科 ...	88
从化学振荡到耗散结构	93
——使科学充满活力的化学家普里戈金	
生命世界和物理世界的沟通 ...	94
化学振荡实验和耗散结构理论 ...	100

耗散结构理论使科学重新充满 活力	107
用头脑结束实验 以思维把握本质 ...	112
——现代化学家研究方法变革的历史进程	
路易斯和朗缪尔:从电子角度看 原子	113
施陶丁格:对经典有机结构化学 传统的继承和创新	116
鲍林:量子力学和化学经验的 有机结合	120
福井谦一-伍德瓦特-霍夫曼: 化学正朝着非经验化方向 发展	125
李远哲:理论开始走在实验的 前面	128
柯尔—克罗托—斯梅莱: C ₆₀ 的发现和右脑革命 ...	130
结语	149

第一流人 无私奉献

——诺贝尔和诺贝尔科学奖

自从 1901 年 12 月颁发第一届诺贝尔奖以来,人们一直把诺贝尔奖看作科学界的最高奖赏。它像一颗光彩夺目的明珠,吸引成千上万的科学家去攀登科学的高峰。到 1982 年为止,全世界获得诺贝尔奖的科学家达 370 多名,其中美国就约占 40%,这使它一跃而成为世界科学研究的中心,特别是在第二次世界大战后。80 年代后,随着科学进一步发展,理论深度和所需实验设备的高、精、尖程度越来越大,美国在这方面更占有优势。单以化学奖而言,从 1983 年到 1998 年得奖主共 31 人,其中美国 21 人,高达 68%。

世界上的科学家有千千万万,但在科学上能留下举世闻名的业绩,成为同行中的佼佼者并不太多。只有那些从小就具有远大抱负和献身科学精神的人,敢于革新,勇于创造,才能以自己的努力和贡献写下光辉的篇章。他们使人类得到进步,他们的名字闪烁着光芒。诺贝尔科学奖正是授予这些伟大科学家的崇高荣誉。

诺贝尔终身未娶,把他一生 355 项发明专利所得的巨

额财富无私地奉献给人类,设置了诺贝尔科学奖金;专门奖励和表彰那些为人类的发展作出重大贡献的科学家。诺贝尔奖为科学发展、人类进步和世界和平作出了巨大贡献,因而这位伟大发明家的名字也流芳百世。

科学巨星爱因斯坦曾经说过:“第一流人物对于时代和历史进程的意义,在其道德品质方面,也许比单纯的才智成就方面还要大。”的确,诺贝尔高尚的道德品质,诺贝尔奖对历史进程所产生的深远影响也许比诺贝尔本人的发明创造还要大。这不禁使我们怀着崇敬的心情怀念这位伟大的发明家和科学家。

为科学研究倾注毕生心血

1833年10月21日,爱尔弗雷德·伯哈德·诺贝尔(Alfred Bernhard Nobel)出生在瑞典斯德哥尔摩的一个机械师和建筑工程师的家庭里。那年,他父亲建造的一幢楼房遭受



诺贝尔

火灾,加上前几年所承担的建筑工程多年亏损,陷入破产的境地。他无奈只得离开祖国,只身漂泊海外,先后到芬兰和俄国,从事机械和炸药研制等工作,却意外地获得成功。老诺贝尔试验的地雷和水雷得到俄国军事部门的高度重视。1842年,他把妻儿接到那里,和他的儿子们一起制造一批大马力的发动机和舰船,发明了家用取暖的锅炉和暖气

设备,业务迅速发展,成为杰出的企业家和发明家。为此,1853年,他父亲破例地获得俄国沙皇尼古拉一世授予的金质勋章。

诺贝尔是在1842年秋天到达俄国的,当时才9岁。由于语言不通,他不能进入当地学校。父亲给他们兄弟几个请来俄国的家庭教师,除了教授他们俄语外,还经常给他们讲些科技、文化等知识,后来又一起自学德、法、英国等语言。所以,诺贝尔像他父亲一样,一直没有上过大学,也没有得过什么学位,但他通过自学,到17岁时,已在学识上远远超过他的同龄人。他特别爱好化学和语言学,尤其对英国文学产生浓厚的兴趣,后来还写过小说、诗和剧本。

1850年,在父亲的大力资助下,诺贝尔出国周游,先后到德国、丹麦、意大利、法国、英国和美国,去学习各国新的科学和技术,在美国有名的艾利逊工程师的工场里如饥似渴地学习和研究。后来他得了重病,才不得不于1854年回到俄国,在父亲的工厂里工作。

1854年,克里米亚战争爆发,出于军事上的需要,俄国政府要诺贝尔父亲的工厂生产大批水雷,又要他们研制新式蒸气机安装在军用帆船上。后来形势发生变化,俄国人惨遭失败,俄国政府取消了合同。他父亲无奈只能把全部资财抵债后,于1859年全家从俄国搬回到瑞典。这次是他父亲第二次破产。

正当他们回到瑞典时,欧洲许多国家正为开发矿山、兴修铁路、开凿隧道、挖掘运河需要大量的炸药,所以硝化甘油炸药一问世(1846年,意大利化学家索普勒洛首先发明的),就得到广泛的应用。于是,他们建立第一座硝化甘油

工厂,接着又在德国汉堡等地建立炸药公司。一时要求订货的各国商人接踵而来,老诺贝尔决心重整旗鼓,再创家业。

硝化甘油炸药虽然制造出来了,但生产、存放和运输都极端危险,稍受振动,它便立即猛烈爆炸。再说,在使用时,人们无法按照自己的意图去引爆。这个问题到 1863 年秋很快被诺贝尔用雷汞作为起爆药而解决了。因而诺贝尔取得发明雷管的专利。

初试成功以后,正当他们进一步实验时,1864 年 9 月 3 日,意外地发生一次硝化甘油大爆炸,整个实验室被炸得无影无踪,五位助手,其中包括他的弟弟埃米尔·诺贝尔当场身亡。他本人因不在现场,才幸免一死。可是,他父亲却因在自己开办的工厂里断送爱子的生命,付出血的代价而受到严重的打击,为此积郁成疾,猝然中风,半身不遂,长年卧床不起。

从此,政府下令不准诺贝尔在陆地上试验。没有办法,诺贝尔只能把实验设备搬到离斯德哥尔摩 1.5 千米远的马拉湖中的一只平底船上。经过三年艰苦的努力,终于在 1867 年找到用硅藻土这种多孔性物质来吸收硝化甘油,以提高它的化学稳定性,并用雷管起爆,从而第一次制成运输和使用都较安全的硝化甘油。这就是安全炸药。

为了消除人们心中的疑虑,证明这种炸药的确安全,就在 1867 年 7 月,诺贝尔在英国一座矿山上做了一次试验。他先把一箱安全炸药放在一堆木柴上,引燃木柴,可是这箱炸药却没有爆炸。再把一箱炸药从 20 米高的山崖扔下去,结果也没有爆炸。而在石洞、铁桶和钻孔中装入安全炸药,