

诺贝尔化学奖与中学化学教学改革

13-15,16

浙江省宁波市鄞县中学(315101)史定海

06-09 06-09
G633.8

摘 要 本文考察了诺贝尔化学奖,展示了 20 世纪化学的成就和 21 世纪化学的发展,分析了诺贝尔人才的素质,对当前中学化学教学的改革提出了几点启示。

⑧

关键词 诺贝尔化学奖, 化学成就, 人才素质, 教学改革, 中学化学

随着知识经济的到来,21 世纪综合国力的竞争的焦点是高科技领域,是尖端人才的竞争。诺贝尔奖是科技界最有影响、最高级别的奖项,它甚至超出了诺贝尔奖的本身,标志了一个国家科技发展的水平,它可以振奋一个国家和民族的精神。不久前中科院院士王绶纶提出:“迎接诺贝尔科学奖的挑战”,这一句话表达了广大科技赤子的心声。为此,研究诺贝尔人才的成才轨迹,培养诺贝尔人才是一项非常重要的课题。

本文对近二十年化学诺贝尔奖和诺贝尔人才素质进行了分析,并对中学化学教学的改革提出了几点启示。

一、20 世纪化学的成就和 21 世纪化学展望

诺贝尔化学奖是表彰在化学领域作出巨大贡献的化学家的最高奖项,他反映了化学学科的主要成就和发展方向。下表列出了 80 年至 98 年的 18 年间诺贝尔化学奖的获奖者和其主要成就。

时间	获奖者	主要工作
1980	P. Berg, W. Gilbert	基因重组 DNA, DNA 顺序
1981	R. Hofmann, 福井谦一	分子轨道对称, 前沿轨道
1982	A. Klug	X-射线测定染色体结构
1983	H. Taube	金属络合物间电子转移
1984	R. B. Merrifield	固相合成
1985	H. A. Hauptman, J. Karle	直接法解 X-衍射晶体结构分析
1986	J. C. Polanyi, D. Herschbach, 李远哲	分子束
1987	C. J. Pedersen, D. J. Cram, J. M. Lehn	超分子, 主客体
1988	J. Deisenhofer, H. Michel, R. Huber	生物中光能和电子转移
1989	S. Altman, T. R. Cech	Ribozyme
1990	E. J. Corey	有机合成设计和合成
1991	R. R. Ernst	二维核磁共振
1992	R. A. Marcus	电子转移
1993	K. Mullis, M. Smith	PCR, 寡聚核苷酸导向的定位突变
1994	G. A. Olah	碳正离子
1995	M. Molina, F. S. Rowland, P. Crutzen	臭氧层的破坏
1996	H. Kroto, R. Smalley, R. Curl	C ₆₀
1997	J. Walder, P. Boyer, J. Skou	ATP 合成酶, 离子泵
1998	Walter Kohn, John A. Pople	量子化学

由上表可见,20世纪的化学成就主要在:化学合成、药物发明、聚合物、超导和富勒烯,化学研究技术、化学键理论等方面。同时为21世纪化学的发展指明了方向。21世纪化学将继续为生命科学作出重要贡献,将用化学的观点,从分子水平上理解生物体和生命的过程,对调控生理和病理过程的各种小分子,提高到从调控生命过程作深入研究。在材料科学中将会有新的机遇,通过分子识别和分子工程技术设计合成新型的具有特殊功能的无机、有机、无机加有机分子;在绿色技术中有广阔的天地,开发“原子经济”反应,进行原料绿色化,催化剂、溶剂绿色化,产品绿色化的研究设计;用计算机技术建立分子结构与性能的数据库,将量子化学理论引入计算机,进行模拟分子设计、合成设计,并将进一步发展成为计算机实验模拟、实验设计以至实验的控制。

二、诺贝尔化学奖获得者的人才素质分析

1. 高尚的道德情操和献身科学的精神

诺贝尔奖获得者具有为人类进步、社会发展、精神和物质的丰富、甚至为世界的和平事业献身的大无畏的崇高精神;具有为民族、为祖国利益奉献的无私精神;具有为科学事业执着追求、不怕牺牲的境界。如美籍华裔1986年化学诺贝尔奖获得者李远哲,心系祖国的教育事业,八十年代年年回国指导化学研究,帮助筹建实验室;两次获得诺贝尔奖的居里夫人将其发现的新元素用包含祖国名字的拉丁字母命名为“钋”;再如美国化学家鲍林不但获1954年化学诺贝尔奖,而且以他反对核战争和对和平事业的巨大贡献又获1962年诺贝尔和平奖;获1956年化学诺贝尔奖的欣谢尔伍德为了科学研究而终生未娶;因氟研究而获1906年诺贝尔化学奖的莫瓦桑明知氟的毒性很大,仍不顾危险,反复实验,终至受其毒害而英年早逝。

2. 广博的科学知识和创新意识

深厚的知识功底、广博的知识层面、精深的知识特长、伟大的创新意识是攀登诺贝尔高峰的基石。如诺贝尔奖获得者美国化学家尤里从一开始的研究就进入了物理和化学的最新交叉

领域,这为他发现氘,获1934年诺贝尔化学奖打下了坚实的基础,他的研究还猎涉地质、生物、天文等领域,并在这些学科交叉的渗透中进行了新的探索,开创了核天体物理学、宇宙化学等新学科分支,在化学进化以及太阳系、生命和元素的起源等重大科学问题上树起了一座座里程碑,尤里当之无愧地被称为二十世纪既具广博知识、又有创新才干的科学家;德国化学家奥斯特瓦尔德是化学平衡研究中的承前启后者,他继承了第一届化学诺贝尔获奖者范特霍夫对化学平衡的研究,并将第三届化学诺贝尔获奖者阿仑尼乌斯的电离理论应用于这项研究中,首创了催化剂、化学平衡和反应速度理论。

3. 坚定的意志品质和顽强人格特征

诺贝尔奖获得者在成才路上表现出了坚定的意志品质,为摘取科学的颗颗明珠知难而进、百折不挠、历尽艰险,敢于超越权威、超越自我,面对厄运自强不息、奋力拼搏,最后终获成功。如第三届化学诺贝尔获奖者瑞典化学家阿仑尼乌斯创建了电离理论,当他将自己的研究成果公布于众时,却受到了冷嘲热讽,说他的理论是“奇谈怪论”,但他仍坚定自信、持之以恒,用更多的事实证明了电离理论的正确性,从而阐明了化学反应的本质;日本化学家福井谦一,50年代首次提出了化学反应前线轨道及前线电子的概念,却因名不见经传而在科学界受到冷遇与孤立,他不为自己势单力薄而惧怕权威,经过十年奋斗,终于在60年代中期将其初步概念发展成为系统的前线轨道理论,并由此而获1981年诺贝尔奖;澳大利亚化学家康福斯从小两耳失聪,语言受阻,在这样艰难的境遇中,他以顽强的毅力获牛津大学博士学位,并由酶及立体化学研究的杰出贡献而获得1975年诺贝尔奖。

4. 团结协作、热爱生活、身心健康

科学向着各学科的纵深和综合交叉方向发展,要求科学家之间广泛团结与合作,诺贝尔奖是在同一领域或不同领域科学家的真情合作,甚至是几代科学家的合作、继承和发展而终于获得的。诺贝尔人才热爱生活、兴趣广泛,他们有的爱好艺术、体育、文学等,这样才能开阔科

学视野,提供灵感的源泉.诺贝尔奖获得者大都身心健康,他们大度、豁达,视金钱为粪土,自己宁愿过着清贫的生活.如澳大利亚化学家康福斯原为有机化学家,他与生物化学家波普杰克长达20年的紧密合作,共同研究出十三个反应的立体机制,并因此而双双闻名于世,也为日后获化学诺贝尔奖奠定了基础.康福斯发明的将有机化学、生物化学和物理技术交融在一起的研究方法至今仍用于解决生物合成机制问题.欣谢尔伍德在获诺贝尔奖的同时还是一位有才华的语言学家和艺术家,他的绘画作品曾在哥德斯密大厦展出.弗洛里获1974年诺贝尔化学奖,退休以后仍活跃在聚合物科学的最前沿,发表了80多篇论文,他对液晶高分子的科学预言,不仅被实现,而且成为化学研究的热点之一.

三、对中学化学教学改革的启示

1. 教材要保持现代性和先进性

化学正在成为21世纪的中心学科,可由如下二图说明:

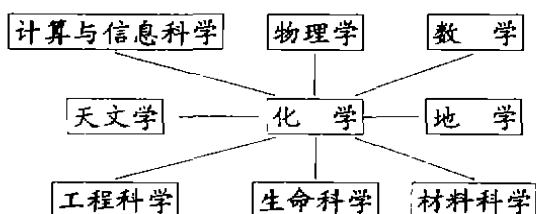


图1 化学是一门承上启下的中心学科

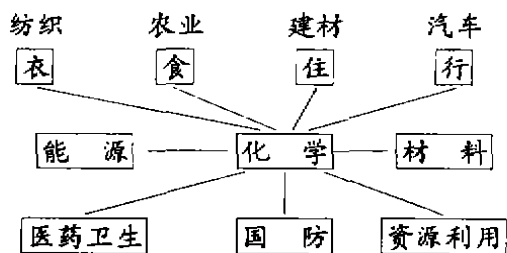


图2 化学是一门社会需要的中心学科

中学化学教育要反映化学学科的中心地位,要把现代的科学、技术、文化成果完整地、及时地反映在学科结构之中,中学化学教材的内容应处理好学科理论的继承和发展的关系,处

理好培养学科尖子人才和提高公众的化学素养的关系.笔者认为当前化学教材必须进一步加强联系生产生活实际的内容,对生命科学中的化学问题、绿色化学和新型功能材料应作适当的介绍.

2. 要重视学科间的渗透和交叉

当前化学中的重大成就往往在边缘学科、学科的交叉综合中获得,或利用数学物理方法和技术解决了重大的化学问题.如98年化学诺贝尔奖获得者美国的科学家瓦尔特·科恩和英国的约翰·波普,他们分别为物理学家和数学家,他们分别利用物理和数学工具在化学领域中作出了举世瞩目的成就,因而又成为化学家.因此,中学化学教学应跟其它学科的教学紧密结合起来,实施STST教学和综合理科教学,甚至取消中学文理分科将是教学的重大改革.

3. 培养科学精神塑造健全人格

中学化学教学在传授知识的同时,应加强科学精神和科学思想的教育,发掘科学教学中的人文因素,将人文精神和科学精神有机地整合起来进行教育,使科学教育人文化.帮助学生树立科学的社会观、价值观、道德观,使学生理解今天科技的进步、经济的发展不再以破坏人类赖以生存的环境为代价,树立“可持续发展”的思想,帮助学生揭穿“水变油”、“气功改变放射性元素半衰期”、“油煎手指神功”等骗局,自觉同一切反科学、伪科学作斗争.在教育中可引入关于价值观的社会争执或疑难问题,如师生开展对“化工生产与环境保护”、“资源利用与可持续发展”等问题的讨论.加强化学史的教育,通过化学家的成才史塑造学生的人格.

4. 训练科学方法激发创造意识

科学方法是从大量科学的发现和发明的过程中抽取出来,是进行科学创造的方法,也是学生认识化学知识的最基本的方法.化学教学中学生的认识过程,是运用科学方法正确认识化学知识的过程,学生认识的每一阶段都包含着一些相应的科学方法,它们构成了学生认识过程的具体步骤,同时又表现出一定的认识顺序.科学认识过程的基本步骤为:

- (1)观察(包括测量和记录);
- (2)实验(包括实验条件的控制、测定和记录);
- (3)资料 and 事实的处理(包括化学用语化、图线化、表格化);
- (4)科学抽象(包括表征性抽象和原理性抽象);
- (5)建立模型或提出假说;
- (6)得出结论(形成科学概念、原理或规律)。

化学思维方法是实施化学认识过程的基本思维方法,其主要有:化学观察和实验方法、化学比较和分类方法、化学归纳和演绎方法、化学类比和联想方法、化学分析和综合方法、化学直觉思维、化学假说方法、化学抽象思维、化学模型方法等等。能力的形成是知识、技能和科学方

法相互作用的结果,可用以下公式表示:基础知识与技能+科学方法=能力。因此,在化学教学过程中必须以知识为载体、用科学认识过程设计教学过程从而训练科学方法和科学思维,在化学问题解答和实验设计探索中实施创造教学,培养学生的创新能力。

参考文献

- ①吴毓林 陈耀全.化学迈向辉煌的新世纪.化学通报,1999,(1):3
 - ②余天桃 潘如勤.化学诺贝尔人才素质分析.化学世界,1999,(3):164
 - ③马宏佳.近20年国际化学教学教育研究的趋势和走向.化学教育,1998,(11):4
- (编者按:第3期将刊登“飞秒化学与1999年诺贝尔化学奖”)

④ 中学化学,创造教育,化学知识点,创造性品质训练

“化学知识点、创造性品质训练要点

16-18, 79

和训练方法”体系研究

G633.8

湖南省湘潭市教育科学研究所(411100)王歧奖

一、课题的提出

在中学化学课堂教学中开展创造教育,其中一个首要且关键性的问题——构建出“化学知识点、创造性品质训练要点和训练方法”三者有机结合的内容体系。

一是中小学生学习特点的反映。中小学生的学习具有引导性和间接性特征。引导性是指中小学生的学习主要是在教师的引导下学习;间接性是指学生学习的主要内容是间接经验。这表明学生创造性品质的形成是在教师引导下、学习间接经验的过程中进行的。因而,客观上就要求知识点、创造性品质训练点和训练方法三者的有机结合。

二是知识与创造性品质形成规律的体现。我们知道,知识的学习和掌握是创造性品质形成的前提和基础。因为,创造性人格和思维、创

造能力的发展是在学习知识的过程中进行的。理性知识是人类智慧的结晶,其本身就包括着前人的创造性品质因素,因而,学生学习这些知识的过程本身就是一个创造性品质熏陶、影响的过程。同时,学生为了获得这些知识就必须需要感知、记忆、思维、想象、创造等心理活动的过程参与,这表明学生学习知识的过程也是其创造性品质训练的过程。即学生创造性品质培养必须与学科知识传授有机结合,同步进行。因为只有这样,我们才能有重点、分层次地促进学生创造性品质形成。在化学教学中,教师也只有懂得和把握在哪一个知识点上,运用何种方法、重点训练学生哪些创造性品质,才能预期学生创造性品质发生哪些变化,才能使创造性品质训练在化学教学中得到具体落实。

三是化学学科教学的客观要求。从化学史