

· 师生笔谈 ·

doi: 10.3866/PKU.DXHX201701018

www.dxhx.pku.edu.cn

在化学教学中渗透思想品德和科学素养教育

范 森¹ 朱元海^{2,*}⁽¹⁾东北石油大学石油工程学院, 黑龙江 大庆 163318; ⁽²⁾东北石油大学化学化工学院, 黑龙江 大庆 163318)

摘要: 整个化学发展历史就是科学家为科学奋斗献身的历史, 是科学家自觉不自觉运用唯物论和辩证法思想的历史, 化学中含有丰富的思想品德和科学素养教育素材。化学教师应该不失时机地在课堂教学中渗透马克思主义辩证自然观教育、爱国主义和意志品格教育、严谨求实的科学精神教育, 为全面提高学生素质和课程教学质量服务。

关键词: 化学史; 唯物论; 爱国主义; 科学精神

中图分类号: G64; O6

Moral and Scientific Methodology Education in Chemistry Teaching

FAN Sen¹ ZHU Yuan-Hai^{2,*}⁽¹⁾College of Petroleum Engineering, Northeast Petroleum University, Daqing 163318, Heilongjiang Province, P. R. China;⁽²⁾College of Chemistry and Chemical Engineering, Northeast Petroleum University, Daqing 163318, Heilongjiang Province, P. R. China)

Abstract: The entire chemical history is about a history that scientists devote themselves to science and consciously or unconsciously practice materialist and dialectics. Therefore, rich material can be found in chemistry for moral and scientific methodology education. Chemistry teachers should take opportunities to conduct moral education, including Marxist dialectical view of nature, patriotism, volition and character, scientific spirits of seeking truth from facts for promotion of the quality of teaching and learning.

Key Words: Chemical history; Materialism; Patriotism; Scientific spirit

“自古昔以来, 国之乱臣, 家之败子, 才有余而德不足, 以至于颠覆者多矣^[1]。”古人司马光总结国家覆灭的历史经验教训, 指出道德缺失的后果, 值得后人警醒。教育为本、德育优先是完成民族复兴大业、确保国家长治久安的根本保证。习近平同志在全国高校思想政治工作会议上强调: “要坚持把立德树人作为中心环节, 把思想政治工作贯穿教育教学全过程, 实现全程育人、全方位育人, 努力开创我国高等教育事业发展新局面^[2]。”习总书记这段讲话不仅指出了德育工作的中心地位, 而且告诉我们如何进行德育工作。德育工作是一个庞大的系统工程, 不能把高等学校的德育工作只看成专职德育工作者的任务, 德育工作应该全方位、多渠道、立体化。社会主义德育包括政治思想和道德品质两个方面, 化学教师应该结合教学内容, 从中提取思想性强的素材, 抓住有利时机, 进行思想品德教育。化学教师在传授课本知识的同时还要重视全面提升学生的科学素养, 培养学生发现问题、分析问题和解决问题的能力。而化学家的感人事迹以及成功和失败的典型案例具有很强的思想品德和科学素养教育功能^[3,4], 正如我国化学家傅鹰先生所说: 化学给人以知识, 化学史给人以智慧^[4]。本文介绍我

*通讯作者, Email: yuanhaizhu@163.com

们在化学教学工作中的思考、做法和体会。

1 进行马克思主义唯物论和辩证法的教育

全部化学的发展历史就是科学家为科学奋斗献身的历史，是科学家自觉不自觉地运用唯物论和辩证法的历史。结合化学教学进行唯物论和辩证法的教育有着得天独厚的条件，因为自然界的物质性是必须靠自然科学的发展才可能予以阐明的^[5]。自然科学的每一成就无一不是唯物论和辩证法的胜利。化学研究物质的组成、结构、性质及其变化规律，近代化学包含着极为丰富的唯物论和辩证法思想。结合课堂讲授内容介绍化学家自觉或不自觉地运用唯物辩证法的典型事例，引导学生用辩证唯物主义的世界观分析和认识问题，不仅有利于帮助学生树立正确的世界观，而且可以加深学生对物质运动规律的认识，发展能力，培养创造思维。比如在讲物质结构理论时，就可以介绍近代原子论之父道尔顿的哲学思维方法。各种物体除具有这种或那种吸引力外，还有一种排斥力，正是这两种相对立的吸引和排斥力使得三种不同的状态——弹性流体、液体和固体能够出现^[6]。显然，道尔顿把吸引与排斥的对立统一作为自然界的一种普遍矛盾来看待，并结合原子论阐明物质三态的转化。道尔顿在构思原子论的过程中经常借助哲学思维，他认为在化学的作用范围内物质既不能创造也不能消灭。要造一个氢原子，犹如向太阳系引进一颗新的或消灭一颗原有的行星一样不可能。我们所进行的一切变化无非是把化合态的原子分开或把分离的原子联合起来而已^[6]。可以看出道尔顿承认自然物体的客观实在性和运动规律不以人的意志为转移的特点。“相信有一个离开知觉主体而独立的外在世界是一切自然科学的基础^[7]”。道尔顿敢于冲破传统哲学的束缚，把正确的哲学思考与观测事实巧妙地结合起来，终于使古代原子论这一思辨和猜测变成科学的理论。唯物主义世界观是进行科学研究工作必备的素养^[8]。因为一个人的世界观决定了用什么样的方法理解认识世界，“世界观同方法论是一个东西^[9]”。我国化学家黄鸣龙曾在1956年以“如何向科学进军”为题向青年科学工作者讲述自己的治学方法和治学经验，他说：科学工作者必须十足唯物，不可丝毫唯心^[10]。化学中的一些重要基本原理和定律，像物质不灭定律、能量转化和守恒定律、门捷列夫元素周期律等都包含极为丰富的唯物论和辩证法思想，是进行马克思主义唯物论和辩证法教育的典型素材。物质不灭定律是哲学上物质的客观实在性在化学中的具体表现；能量转化和守恒定律是哲学上运动不灭的自然科学表述；而周期律的发现则是门捷列夫不自觉地应用黑格尔的量转化为质的规律所完成的科学上的一个勋业^[11]。在化学教学中融入辩证唯物主义世界观的教育要求教师要有好的哲学素养，能够站在哲学的高度发掘、认识和掌握素材，灵活运用，恰如其分。

2 进行爱国主义教育

爱国主义是千百年来巩固起来的对自己祖国的一种深厚感情。正是这种高尚的道德情感激励着一代又一代海内外炎黄子孙为中华民族的崛起贡献了自己毕生的精力。祖国常被比作母亲，任何人都不能没有自己的祖国。爱国主义这种高尚的道德情感在国内外科学家身上常常表现得特别突出。法国生物学家巴斯德说：科学没国界，科学家有祖国^[12]。德国化学家李比希在法国巴黎学成后，不顾恩师盖·吕萨克的苦苦劝留，非回德国建立自己国家第一个化学实验室不可。我国化学家侯德榜在旧中国用几年心血建立起第一流的化工厂——南京永利碱厂。抗日战争爆发后，他发出誓言：宁愿给工厂开追悼会，也决不与侵略者合作^[13]。曾昭抡先生在抗战初期为民族救亡很快翻译了《化学战通论》和《炸药制备实验法》，为学生开设了“国防化学”课程，研制炸药和防毒面具。一介儒生不忘为国难尽匹夫之责，还曾亲自率团赴抗日前线慰问将士^[14]。在化学中很多化学元素名称常常就是科学家爱国主义精神的写照。居里夫人把自己发现的一个放射性元素命名为“钋”(Polonium)，含义是“波兰”，就是为纪念当时已被俄国、普鲁士和奥地利肢解了的祖国。她认为，热爱波兰、为祖国效力比其他一

切都重要,“波兰人没有权力抛弃自己的祖国^[15]。”还有32号元素锗(Germanium),含义是德意志;87号元素钫(Francium),含义是法兰西;95号元素镅(Americium),含义是美利坚,等等,都是科学家为纪念自己祖国而命名。热爱祖国和敢于担当的社会责任感是全面素质教育必不可少的重要内容^[16],是合格化学专业人才的必备条件^[17],仅有专业知识难以适应建设强大祖国的需要。实践证明,在化学的课堂教学中结合教学内容穿插介绍中外科学家比较典型的爱国主义事迹,借助学生对科学家的崇敬心理,的确能够产生强大的感染力,有效地进行爱国主义教育。

我国是文明古国,有着灿烂的历史文化。进行爱国主义教育还可以结合化学史有意识地介绍我国古代劳动人民对科学技术发展做出的突出贡献及其对人类社会产生的影响。比如,在化学教学中讲授物质结构理论时可以告诉学生,我国在公元前5世纪春秋末年的《墨子·经下》中就提出了物质最小单位是“端”的观点^[18],比古希腊德谟克利特提出的朴素原子论还要早一个世纪。公元前3世纪我国劳动人民就提出了“一尺之棰,日取其半,万世不竭”的物质无限可分的观点^[19]。在金属元素的教学过程中,告诉学生公元142年东汉炼丹家魏伯阳所著《周易参同契》为世界上第一部冶金学著作,中国最早发现铜、金和银,公元前1200年已能应用铅、锡和汞的某些化合物^[20]。我们还曾向学生介绍过英文“化学”(Chemistry)一词起源于中国的考证^[19],引起了强烈的反响。通过介绍我国劳动人民对化学这门古老学科的发展所做出的历史贡献,学生无不中华民族的聪明才智所惊叹!增强了学生的民族自豪感和自信心。

向学生介绍我国辉煌过去,不是为了让他们沉浸于“四大发明”的自悦之中,而是让他们更好地珍惜今天,把握未来。我们还必须让学生了解到,近代化学200多年的发展历史涌现了许许多多的化学大师,却鲜有中国人的名字,中国人落伍了。让学生认识到正是科学技术的落伍写成了中华民族一百多年的血泪史;让学生认识到解放后特别是改革开放30多年来我国科学技术的巨大成就和化学工业突飞猛进的发展;让学生认识到中国人民有志气、有能力,一定能够在不久的将来赶上和超过世界先进水平。而发展我国的科学事业,振兴中华的重任历史地落到了学生肩上。强烈的爱国主义热情和报效祖国的历史使命感可以化成学生持久的学习动力,为提高教学质量创造前提条件。

3 进行意志品格和科学素养方面的教育

在平时的教学实践中我们发现,有些学生在学习过程中遇到困难也不愿意刻苦钻研,更缺少持之以恒的精神。实验工作马马虎虎,敷衍了事,甚至弄虚作假。在他们看来,好像教材中的理论、定律、公式等都是那些天才科学家一夜之间的杰作,是轻而易举的事。因此,在教学中我们不仅要讲清教材中的理论、定律和公式的意义,还有必要适当介绍这些理论、定律和公式的创立和发现背景。让学生了解到科学家为之付出的艰辛劳动,了解科学家成功的经验和失败的教训。认识到这些理论、定律和公式不仅是人类智慧的象征,更是科学家崇高品格和科学精神的化身。

3.1 吃苦耐劳、勤奋不懈是所有科学家的共同特征,是事业成功的开端

科学研究是探索未知世界规律性的活动,不可能有事先铺好的捷径。正如马克思所说:“在科学上没有平坦的大道,只有那些不畏劳苦沿着陡峭山路攀登的人,才有希望达到光辉的顶点^[21]。”据史料记载,居里夫妇提炼镭是在一个破旧的不能挡雨的木板窝棚里进行的,实验设备也十分简陋。因为铀矿中镭的含量极微,他们要来回搬动很大的蒸馏罐,每次处理20公斤的矿渣。经常连续工作几个小时,忍受着溶液刺鼻的气味,不停地搅拌,把沸腾的液体从一罐倒进另一罐。经过几年时间,终于从30吨铀矿里提炼了0.1克镭!德国化学家李比希在法国学成回国初来吉森大学时,教学科研条件极差。他用废弃的旧兵房改为第一所供教学科研用的化学实验室,并在很差的条件下做出了很多引人注目的成果,成了当时德国化学科研的中心。我国数学家华罗庚在赠给青年的诗中写到:“勤能补拙是良训,一分辛劳一分才^[22]”。看来,即使天才的科学家没有吃苦耐劳、勤奋不懈的品格也是难以成功的。

3.2 严谨求实、勇于创新是科学家成功的关键

严谨求实是指对实验现象的观察要谨慎认真，对实验数据记录和分析要周密细致，努力做到主观和客观的一致，科学的理论要完整，科学的概念要严格准确。勇于创新要求科学家能够冲破传统观念的束缚，大胆地提出新的思想、观点或学说，建立新的理论。培养严谨求实的科学态度和勇于创新的科学精神可借鉴国外的经验，以兴趣与好奇心激发、注意力和洞察力提升等为目标组织教学^[23]，也可以结合化学发展历史从正反两个方面的经验教训对学生进行教育。

英国科学家瑞利对实验结果要求十分准确，他发现由氨气制取的氮的密度比由空气制取氮的密度小千分之五左右，后来他与拉姆塞合作，根据这一微小的差异发现了惰性气体氩。氩元素的发现被化学史界誉为小数点后第三位的胜利。法国化学家巴拉尔通氯气于提取食盐后的卤水中，蒸馏得一红棕色的液体，从而发现了元素溴。而德国化学家李比希在此之前曾用同样的方法制得这种红棕色液体，而他却武断地认为是氯碘化合物，没有仔细分析。当巴拉尔公布溴的发现后，他才知道自己过于大意了。足见严谨求实对科学研究的重要性。

因为不能挣脱传统观念的束缚，许多科学家“当真理碰到鼻尖上的时候他还是没有得到真理^[11]”。英国化学家普利斯特里受传统“燃素说”的影响，制得了氧却未能识别出来；受传统“热质说”的影响，卡诺未能发现热力学第二定律；受传统“活力论”的影响，维勒人工合成尿素后未能及时公认，甚至他的老师也不相信他的工作。由于传统观念的束缚，一些重大科学理论，如相对论、量子力学都曾受到过抵制和攻击，甚至提出量子假说的普朗克也力图修改自己的假说，使之不超越经典力学的框架。他为之苦恼了15年，最终放弃了自己的新假说，这是科学史上的一个悲剧。

傅鹰先生是践行严谨求实、勇于创新的典范^[24]。他说：“在实验室里要不相信任何人”，仪器“必须亲自校正，任何人说的话只能是参考”。傅先生在《大学普通化学》教材中对钝气(惰性气体)的介绍并不局限于现成结论，还专门提到当时 Stackelberg 和 Wiberg 研究所得的不同结果，把疑问存留下来。并指出“虽然钝气的电子结构是最稳定的，不能形成普通化合物，但这并不是说，钝气绝对不能与其他物质化合。”这一展望被后来的研究工作证明是正确的^[25]。

对已有的假设和结论保持审慎怀疑态度是人类认识在不断突破前人的思想和不断逼近真理中的不可缺少的环节^[26]，是人类认识实践活动的局限性和客观事物的复杂性决定的。学起于思，思源于疑。怀疑不仅是挑战权威的勇气，也是创造性思维的发端。正如斯大林所言：“科学所以叫作科学，正是因为它不承认偶像，不怕推翻过时的旧物，却很仔细倾听实践经验的呼声。如果不然，……就会没有什么化学，而直到如今都会相信炼金术士的预言了^[27]。”科学家需要创新精神，而创新是科学的生命。迷信教条、固步自封带来的只能是失败、悔恨和教训^[28]。

3.3 献身科学、淡泊名利是科学家的崇高品德

科学是全人类的财富，历史上大凡有成就的科学家无不具有献身科学的崇高理想。科学研究需要付出大量艰苦的劳动甚至牺牲，而探索性的科学研究常常终生无获，没有献身科学的崇高理想和甘当铺路石的精神是不行的。那些为了个人名利和享乐从事科学研究的人，在科学的殿堂里属于佛教中所说的那种“凡心未泯，六根不净的人物”。他们经不住人间享乐的诱惑，或中途退却，或弄虚作假、沽名钓誉，终无所成。居里夫人说：荣誉就像玩具，只能玩玩而已，否则就将一事无成^[29]。爱因斯坦一生弃绝名利，献身科学事业。巨大的声誉和名望没有使他改变，他一直逃避这种声誉所带来的荣华和危险。50岁生日时正是爱因斯坦处于名望和声誉的峰颠，为了回避大群的贺客，他预先躲到柏林郊区的一座朴素的农舍里。科学家为了科学探索而不畏艰险和牺牲的精神常常是非常感人的。法国化学家摩瓦桑在制取氟这个最活泼的非金属元素的过程中，几次中毒病倒，但每次不等痊愈又继续实验，终于用两年的时间获得成功。他明知这项工作有危险，因为在他之前已有人因进行这项工作或致残或牺牲，正是献身科学的崇高精神使他勇往直前。他说他难以用语言形容他在工作中所体验到的强

烈快感。瑞典化学家诺贝尔试制黄色炸药时几乎丧命。据说他亲自点燃导火索，密切注视炸药的引爆实验，新炸药猛烈的爆炸几乎将实验室的东西都抛到空中。闻声赶来的人惊叫：“诺贝尔完了！”当诺贝尔从硝烟弥漫的瓦砾中爬出来，满身尘垢，鲜血淋漓，而他却高兴地大喊：“我成功了！”这是何等的英雄气概^[30]！

教师要认识到德育和智育不可分割的关系，不要忽视德育对智育的促进作用，即所谓“道德纯备，智慧甚明”，“德”与“得”是相通的。古人强调文有文德，武有武德，而吃苦耐劳、勤奋不懈、献身科学、淡泊名利就是科学工作者必须具备的品德。辩证唯物主义的世界观和方法论、严谨求实的科学态度、勇于创新的科学精神是从事科学研究必须具备的素养。化学中含有丰富的进行思想品德和科学素养教育的典型素材，只要教师能够紧扣教学内容结合化学思想史进行认真发掘整理，就可以组织很多富有哲理、生动活泼的课堂教学，使学生不仅学到了专业知识还得到思想品德和科学素养方面的教益。

参 考 文 献

- [1] 司马光. 资治通鉴(第一册). 北京: 中华书局, 1956: 14.
- [2] 习近平在全国高校思想政治工作会议上强调: 把思想政治工作贯穿教育教学全过程 开创我国高等教育事业发展新局面. 中国共产党新闻. [2016-12-14]. <http://dangjian.people.com.cn/n1/2016/1209/c117092-28936962.html>.
- [3] 李远蓉, 卢一卉. 大学化学, **1997**, 12 (2), 60.
- [4] 朱传方, 李中华. 化学通报, **1991**, No. 11, 58.
- [5] 恩格斯. 反杜林论. 中共中央马恩列斯著作编译局, 译. 北京: 人民出版社, 1970: 40.
- [6] 道尔顿. 化学哲学新体系. 李家玉, 盛根玉, 译. 武汉: 武汉出版社, 1992: 143.
- [7] 爱因斯坦. 爱因斯坦文集(第一卷). 许良英, 范岱年, 译. 北京: 商务印书馆, 1976: 292.
- [8] 倪静安. 大学化学, **1997**, 12 (6), 12.
- [9] 中共中央文献研究室. 毛泽东著作专题摘编(上卷). 北京: 中央文献出版社, 2003: 30.
- [10] 王治浩. 科学技术与辩证法, **1985**, No. 2, 29.
- [11] 恩格斯. 自然辩证法. 北京: 人民出版社, 1971: 51, 212.
- [12] 肖 进. 医学与社会, **1995**, 8 (4), 67.
- [13] 姜圣阶. 现代化工, **1990**, No. 4, 1.
- [14] 苏勉曾. 大学化学, **1999**, 14 (5), 55.
- [15] 黄学规. 教育艺术, **2002**, No. 4, 52.
- [16] 徐光宪. 大学化学, **2004**, 19 (3), 1.
- [17] 教育部高等学校化学类专业教学指导分委员会. 中国大学教学, **2015**, No. 2, 31.
- [18] 《自然科学大事年表》编写组. 复旦学报(自然科学版), **1973**, No. 1, 82.
- [19] 化学发展简史编写组. 化学发展简史. 北京: 科学出版社, 1980: 60.
- [20] 亨利·M·莱斯特. 化学的历史背景. 吴 忠, 译. 北京: 商务印书馆, 1982: 57-59.
- [21] 中央编译局. 马克思恩格斯全集(第23卷). 北京: 人民出版社, 1972: 26.
- [22] 华罗庚. 从孙子的神奇妙算谈起. 北京: 人民教育出版社, 1964.
- [23] 朱清时. 大学化学, **2000**, 15 (4), 1.
- [24] 佚 名. 大学化学, **2002**, 17 (6), 54.
- [25] 华彤文. 大学化学, **2002**, 17 (6), 55.
- [26] 吴晓东, 王德承. 求索, **2005**, No. 6, 132.
- [27] 斯大林. 列宁主义问题. 北京: 人民出版社, 1955: 651.
- [28] 何法信. 自然杂志, **1997**, 19 (6), 353.
- [29] 王忠军. 科学大观园, **2004**, No.11, 71.
- [30] 程士才. 北京成人教育, **2000**, No.12, 37.