

中学化学教学教育文集

阎梦醒 著

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

本文集是一本第一线教师的论文专集。作者任教于清华附中,孜孜不倦地探索中学化学教学教育研究。本文集是他多年学习教育理论,指导教学实践,总结教学心得,建立教学风格的初步探索结晶。

本文集以教书育人为中心,以传授知识、培养能力、提高素质为主线,以社会广泛关注的有关教育问题为视点,从中学化学教学研究、素质教育与能力培养研究、智力优异生培养研究、师资素养研究、高考与复习研究、中学化学计算研究、化学史研究、教学中的化学德育与化学史故事等 8 个方面,阐述了中学化学教学教育和教书育人的关系,以及教学规律等。

本文集适合广大教育工作者阅读,尤其适于中学化学教师及师范类大、中专学生作为教与学参考之用。

书 名: 中学化学教学教育文集

作 者: 阎梦醒 著

出版者: 清华大学出版社(北京清华大学学研大厦, 邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

印刷者: 印刷厂

发行者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 787×1092 1/16 印张: 24.75 字数: 570 千字

版 次: 2000 年 9 月第 1 版 2000 年 9 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-

印 数: 00001~00000

定 价: 0.00 元

序

化学教育是一门科学,也是一门艺术。化学教育作为学科教育的一个分支,它总是依随着人们的教育理念和教育规律及本学科的特征,服从于社会教化育人的需要及人才个性发展的需求而运作发展的。化学教师作为学科教师群体的一个方面军,不言而喻地应当是受过专门职业训练的、掌握渊博的专业知识、懂得教育科学和教育方法、具有高尚的道德品质和崇高的精神境界的、能为人师表的一个专家群体。他们所肩负的任务既不同于理论化学家,又不同于应用化学家和化工专家。理论化学家的任务主要是探索自然界化学运动的奥秘与规律,应用化学家和化工专家的任务主要是为化学科学规律提供物化的现实,回答综合利用科学知识与需要的有关研究问题;而化学教师的任务则是,应当懂得或注意上述专家群体的成果,遵循科学育人的规律,进行对青少年的心灵和品格培养、塑造工作,为社会培育人才。应当说,这是一项复杂的育人系统工程。这项工程从大教育背景考察,是社会教育、学校教育和家庭教育系统工程中的一个分支;从学科教育系统本身来考察,既包含基于社会规范,依随全面育人和促使青少年个性特长发展的需求,以教育媒体为中介而运作的师生双方的动力系统,又包含以化学教师为主导、以学生为主体,师生双方和谐发展的指导系统,还包含师生双方交往互动,随时间和空间因素而有规律地运作的反馈系统。若从化学教师这一要素来考察,可以说,在化学教育(教学)系统运作全过程中,每时每刻都要依靠教师巧妙地施展其才华,专注地进行创造性的劳作和艺术加工,以开启青少年的心扉,激励青少年积极开展探索性、创造性的思维活动与操作实践。这样的教育教学实践,迫切要求化学教师垂身示范,以自己敬业爱生、诲人不倦、严谨治学从教和不懈进取的品格,对学生细致入微地进行情感、意志、行为、品德与追求新知、热爱科学等品格的熏陶和教育;教青少年怎样做人,教他们去掌握文化科学知识和怎样去求知与躬行,以养成和提高青少年的综合素质与人才品格。简言之,化学教师要牢固确立全面的化学教育观,要坚持不懈地研索化学课程和教材改革的新思路,要从实际出发改革和更新教学模式与教学策略,要树立并不断开拓教育教学研究思路,努力探寻为学生全面发展创设“最近发展区”和“最佳发展期”的化学教育教学优化的途径。

基于以上的认识和理念,我阅看了阎梦醒同志撰著的《中学化学教学教育文集》的文稿,很为文稿中充溢着的作者的专注敬业和探美求真精神所感染,又唤回了自己不惑当年的情愫和理想追求,同时也激荡起自己对当代中青年教师群体得以在科教兴国战略方针指引下,施展才华,为社会主义建设大业大展鸿图的欣羨之情。

这本文集从不同层面展现了作者所追求和实施的现代化学教育教学观。从教学认识论来看,作者坚持从所在学校的实际出发,探索对学生实施全面的教育、促使学生全面提高素质、发展个性和特长的教育教学模式。作者主张并实行的“使学生在意志、理智、情感、体魄等方面的素质全面提高,成为优秀人才”;实施“有论有史、有人有事、有情有感、有声

有色的课堂教学”；坚持启发式教学，探索“化学知识结构化和化学教学过程程序化，加强化学实验和化学史教育”，以及“综合运用多种教学方法和教学手段”；对理科班试行“实验+思考+创新”，着重落实“知识的结构化与程序化，实施‘动静结合’教学，尝试化学美教育”等多篇论文，可作为抒发作者化学教学论和化学教学认识论的代表作。从教学方法论来看，作者所强调的“主线启发的发展完善”及启迪学生“建立思维模式，培养三种能力”；“运用方法论，注意培训学生的思维方法和科学的思维品质”；对策略性知识的运用，概括出的“激发情感、启迪思维”的形式和手段6条，以及在化学史教育中坚持实施的“以实验和假说为中心，以自然科学方法论为重点，介绍科学发现的基本过程”这一准则，并总括出的在“‘穿插’、‘结合’上下功夫去寻找、组织编写”有关史料及“重视学生学习心理，设计有效学习循环”等策略和方法等等，均闪耀着文集作者所追求的化学教学美的境界和风格。

文集作者还抱着“对艺术的追求是没有穷尽的”理念，为了追求化学美和为学生创设“获得这种（化学家研究、发明和发现的）快乐的机会”，使学生“产生对化学的亲近感”，精心编写了40多个栩栩如生、感人至深的化学故事。可以想见，将这些生动的素材融入相关内容的教学之中，不仅会使学生受到科学认知偏好的教育，而且让学生从思想、情感、意志和行为方式上受到细致入微的陶冶。实践证明，科学本身“真、善、美”统一与从教者为受教育者构建的“美的氛围”和“美的环境”（包括提供的科学实验、各种形象化的教育手段，从教者的仪表和风范，以及美化的校园和实验室等）会点燃受教育者心中探美求真的智慧火花，激励受教育者为科学献身的壮志与情怀。应当指出，这种心理素质（非智力因素或称作非认知因素）在学习活动中，乃至各种人才成长中均是起决定性作用的！国内外的教育实践和理论研究已取得共识：素质教育（国外称之为素养教育）的突破口和关键应该非智力因素的培养。在这一领域，我欣喜地祝贺阎梦醒同志开拓出具有自己特色的化学史教育和化学教学中的美育的途径与风格。他下决心“要改变（学生）不知假说为何物的传统化学教学”，坚信“学生学习化学史，能更正确地认识：科学与生产、人类与自然、理论与实践、客观与主观、个人与社会、变革与发展、伟大与渺小、崇高与低劣、真善美与假恶丑，从而获得知识、增长智慧、发展能力、提高素质。”他所主张的化学美教育，“即通过对化学美的审美活动，培养学生发现、感受、鉴赏、表现和创造化学美的能力，同时形成一定的化学审美意识和修养。”作者认为化学美教育“是一个体现情感性、突出形象性，给学生思维以自由性的过程。”从中可以看出，阎梦醒同志的化学教学观、化学课程观（及教材观）与化学学习观在化学史教育及化学美教育中运作的思绪和轨迹。当然，从教育心理学理论在学科教育中的具体运用，或从学科教育心理研究这一层面来看，作者的可贵教育教学实践仍需要做更深层次的挖掘，以便为各学段学生学习策略的优化创设高效的情境和途径。

总之，这本文集从诸多方面映射出作者的才华和教学风范。本人仅就读后印象较深的几点谈了一些认识，作为读后感愿意与广大读者切磋，也算是这本文集的“序”。

刘知新

1998年4月于北京师范大学

前 言

清华附中化学教师阎梦醒老师的《中学化学教学教育文集》在各方面的努力下终于出版了。为教师出版个人文集,这在清华附中还是第一次。这也是近年来,清华附中加强教育理论学习,重视教科研工作,鼓励教师认真总结教育经验、积极探索教育规律的结果。文集的出版,对于提高和调动全校教职工学习与科研的自觉性和参与教科研活动的积极性,促进我校教育教学改革,都具有重要的意义。

学校开展教科研工作,有利于提高教师的教育理论水平,有利于教师改革创新,有利于教育教学水平的提高。因此,清华附中历来重视教科研工作的开展,早在1982年就成立了教育教研室;1997年还专门设立了十万元教科研基金;截止到1998年,清华附中已经召开了12届教育教学论文研讨会。学校鼓励教师努力学习,树立良好的学习和研究风气,要求人人搞科研,人人有课题,立足学校和本职工作,围绕学科办学宗旨和培养目标进行理论和实践探索,使教职工们主动对自己所做的教育教学及管理工作进行深入分析,加以总结,得到理论提炼,从而提高教师素质和管理工作水平,推进素质教育,全面提高教学质量。我们的口号是:“教师要当教育家,不做教书匠。”

这本文集收编了“中学化学教学研究”、“素质教育与能力培养”、“智力优生培养”、“师资素养”、“高考与复习研究”、“化学计算研究”、“化学史”、“教学中的化学德育与化学史故事”等8个专题共68篇文章,从多方面充分展现了作者对教育事业的无私奉献精神和敬业态度,也充分展示了他在化学教学方面的超凡才华和教学风范以及他对开拓具有自己风格的化学史教学和化学美教学途径的不懈追求。这本个人文集是作者多年来学习教学理论、进行教学实践、探索教学规律、建立教学风格、总结教学体会的心血结晶;是作者在中学化学教学领域辛勤耕耘的文字记录;是作者教育教学成果的闪光缩影。正如作者在他的一篇论文中所写到的,“化学教师不仅是化学知识的传授者和人类文明的传播者,而且是智力资源的开发者和品德行为的指导者。化学教师的素养,直接关系到化学教育的兴衰成败,对学生的道德、伦理、品质、志趣、修养、知识、能力、作风、习惯、态度、方法等,产生着非常重要的影响。”正是阎梦醒老师对化学教学这门艺术的无穷无尽的追求,使他成为一名具有极高素养的出色的化学教师。

现将本文集呈献给广大读者,希望它能对广大教育工作者和社会各界有所帮助和启迪,这将是我们的最大满足。“教学是一门艺术,对艺术的追求是没有穷尽的。”愿我们能与各位读者携手并进,摸索出一个更利于教师教和学生学的教学范型,为丰富教育教学理论、发展普教事业、培养新世纪人才做出贡献。

赵庆刚

1999年12月于清华大学

作者简介



阎梦醒 男, 53 岁。大学毕业, 现任清华附中化学高级教师。北京市教育科学研究院兼职教研员、北京市教育学会化学教学研究会理事、北京市化学奥林匹克高级教练、北京市九年义务教育化学教材编者、北京市一帮一助教协会化学学科委员会副主任。海淀区中学化学学科带头人、海淀区教师进修学校教研员、四川师大《化学苑地》常务编委。

他以“启发式+现代教学论”为总体构思, 进行有论有史、有人有事、有情有感、有声有色、有动有静, 既有化学实验、又有化学史故事, 还有化学美感的化学教学, 取得显著成绩。先后指导学生共 41 人次在国际国内化学竞赛中获奖。

他已发表学术论文或文章 156 篇次, 其中 24 篇次获市级以上奖励。论文《中学化学教学的结构化与程序化》获中国教育学会化学教学研究会全国第七届年会论文一等奖; 论文《化学实验与真善美教育》获该会全国第八届年会论文二等奖, 被中央教育科学研究所评为“全国基础教育研究优秀论文”; 论文《试论中学化学美教育》获中国化学会化学教育委员会 1998 年全国化学教学研究优秀论文二等奖; 论文《以史为鉴谈化学教师的素养》获全国性新时期中学化学教学教改研讨会二等奖; 论文《理科班化学教学中的科学素质培养》获(国家教委)第二届理科班研讨会优秀论文奖; 论文《化学教学中创新精神和实践能力的培养》在面向 21 世纪全国中学数理化教学论文评选活动中被评为特等奖等。

他还参加编写北京市教材、教参、实验册、练习册。主编、参编科普、实验、学法指导、竞赛培训、高考辅导、理化德育故事等方面的书籍共 56 册。

他的教学被北京教育学院录制教学片 3 部; 在中国电视教育台讲座 6 讲; 在北京广播电台为成人教育讲座 5 讲; 完成《98 高考(3+2)》和《99 高考(3+2)》电视录像并发行全国; 与人合作编制中学化学计算机辅助教学软件 3 个(获市级证书)。

作者先后被评为“清华大学(附校)模范班主任”、“海淀区教育系统优秀教师”、“海淀区教育科研先进个人”和“海淀区科技园丁”等。

目 录

中学化学教学研究

- 化学实验与真善美教育 (2)
- 中学化学启发式教学的几种方式 (9)
- 中学化学教学的结构化与程序化 (15)
- 摩尔等化学基本概念教学的探索 (25)
- 浅谈摩尔教学 (27)
- 回到基本的化学概念上去 (31)
- 中学化学基本理论中的一些知识规律 (33)
- 明确主线, 抓点连网, 掌握卤素知识结构 (45)
- 硫及其化合物教学中的知识主线、知识点和知识网 (48)
- 掌握《硅》一章结构化的知识 (50)
- 元素化合物知识的结构化 (54)
- 有机化学知识中的 13 条经验规律 (67)
- 离子反应的一些知识规律 (71)
- 有水参加的种种化学反应 (74)
- 化学元素的对角线相似性 (77)
- 超纯硅的物理化学提纯 (79)
- 回到最基本的实验中去 (81)
- 编制中学化学计算机辅助教学软件的几点体会 (82)
- 《元素周期律的发现》一课的构思过程 (85)
- 《元素周期律的发现》一课的教学设计 (90)
- 序言课《有机物》教学设计 (99)
- 《苯 芳香烃》讲课录 (104)
- 复习课《化学基本计算技能技巧》教学过程设计 (113)

素质教育与能力培养研究

- 试谈由知识向能力的转化 (122)
- 试论中学化学史教育 (130)
- 试论中学化学教学中的美育 (140)
- 化学教学中创新精神和实践能力的培养 (149)

- 寄语踏上高考起跑线的学子..... (156)
- 奇妙的小实验发人深思..... (162)
- 认识最重要的金属元素——铁..... (164)
- 和同学们谈化学学习方法..... (171)

智力优异生培养研究

- 理科班化学教学中的科学素质培养..... (176)
- 心灵的启迪与交流..... (182)
- 理科班的教学模式和方法..... (184)

师资素养研究

- 以史为鉴谈化学教师的素养..... (188)
- 教学活动“探美求真”中的教师人格..... (194)
- 化学教师素质与化学素质教育..... (195)

高考与复习研究

- 深化基础 活化思维 优化素质
——谈高三模拟训练阶段的复习..... (200)
- 复习知识 训练思维 提高能力
——谈如何搞好中学有机化学总复习..... (204)
- 关于信息迁移题的初步研究..... (209)
- 高考中化学实验能力的考查..... (216)
- 试谈近几年高考化学综合计算题的一些变化趋势..... (222)

中学化学计算研究

- 化学计算能力的测试与培养..... (234)
- 解化学综合计算题要重视化学思想..... (244)
- 化学计算与科学思维..... (261)

化学史研究

- 中国古代化学简史..... (294)
- 近代化学简史..... (301)
- 初中化学教材中的10位化学家..... (315)
- 化肥的发现与李比希..... (326)

- 氟的发现与莫瓦桑..... (328)
- 实现人工降雨理想的朗缪尔..... (331)

教学中的化学德育与化学史故事

- 炼丹术与火药发明..... (336)
- “地球元素”的发现不属于我..... (339)
- 动摇“生命力论”..... (341)
- 人生最美好的无价之宝..... (344)
- 向凡娜迪丝求爱..... (347)
- 化学麻醉剂的故事..... (350)
- 外科消毒法与化学杀菌剂..... (353)
- 梦中的发现与有机结构理论..... (355)
- 让生活充满色彩..... (358)
- 创造巨富与负债累累..... (361)
- 离子论者联盟..... (364)
- 铝铸成的友谊..... (367)
- 三代师生建立原子结构模型..... (369)
- 格林尼亚发现格氏试剂..... (371)
- 合成氨发现者的功与过..... (373)
- 核裂变与伟大的科学想象力..... (377)
- 发明侯氏制碱法..... (380)

中学化学教学研究

化学实验与真善美教育

化学教学,既是一门科学,又是一门艺术。科学精神体现在不尽的教学探索中,而对教学艺术的追求,也是永远没有穷尽的。

我们正在试探以“启发式+现代教学论”为理论指导,进行一种有动有静、有论有史、有人有事、有情有感、有声有色、既有化学实验、又有化学史事例、还有化学美感的化学教学。使学生在理智、意志、情感等方面的素质全面提高;使教师敬业爱生、探美求真、厚德载物、人文日新的人格得以体现。

在这种使学生在科学、道德、审美三个方面均得到发展,使学生的学习更具自主性、活动性、创造性的教学中,化学实验起着不可替代的作用。化学实验是化学知识的源泉之一,化学实验是化学美的大观园。我国著名化学家戴安邦教授认为:“化学实验是实施全面化学教育的一种最有效的教学形式。”全面的化学教育要求既传授化学知识和技术,又训练科学方法和思维,还培养科学精神和道德。”本文探讨化学实验在真善美教育中的作用及如何更好地发挥这些作用的问题。

一、在化学实验教学中引导求知求真

此方面主要指要发挥化学实验在智育中的作用,它偏重作用于人的理智,表现为科学真知。

1. 认识

化学是一门以实验为基础的科学。学生对化学实验的感觉(即人脑对直接作用于感觉器官的刺激物其个别属性的反映),是全部化学认识的基础。图1精辟地概括了“从生动的直观到抽象的思维,并从抽象的思维到实践”这一化学认识过程:

图 1

2. 技能

技能指通过练习而形成的一定的动作方式。一些常用的化学实验技能(如称量、配制

溶液、中和滴定、分离提纯物质、仪器的连接和使用等基本操作技能) 只能通过化学实验练习而形成。化学计算技能虽属高层次的智力技能, 但它从“量”的方面反映化学规律, 是离不开在实验中进行观察、测定、记录、数据分析和处理等环节的。

3. 能力

培养能力越来越成为化学教育现代化的主要标志, 因为能力是直接影响活动效率、保证活动顺利完成的个性心理特征。中学化学教学大纲规定的四种能力中, 观察是起点, 实验是手段, 思维是核心, 自学是方式。它们均由相应的智力、知识、技能三因素构成。所以它们也必然通过动手、观测、查阅、记忆、思维、想象、表达, 即通过化学实验教学予以培养。

为了发展个性, 现在必须重视培养: (1) 创新能力(可算特殊能力吧); (2) 可持续发展的能力。对我校理科试验班同学(多人获国际中学生化学奥林匹克竞赛金银牌)来说, 化学实验的启示与科学思维的训练, 主要是在实验室中进行的。“实验+ 思考+ 创新”已经成为他们化学学习的成功之路。

4. 科学方法

科学方法就是认识和研究自然界所遵循的过程和手段。在化学教学中主要有: 观察、实验、测定、数据处理、比较、分类、科学抽象、假说和模型等。它们多数以实验为基础或与实验有关, 所以主要应在实验教学中训练。这里还有一个方法论的启迪问题, 例如对以下著名化学家的名言:

空谈无济于事, 实验决定一切。

——波义耳(英)

科学原理起源于实验的世界和观察的领域。

——门捷列夫(俄)

化学是实验的科学, 只有实验才是最高法庭。

——傅鹰(中)

化学实验的实践越多, 越能更深刻地理解。科学方法的基点是求实创新。

5. 科学精神和科学态度

科学通过观测、实验, 发现新事实, 提出新假说, 归纳出定律, 构思出理论。它不仅要确认、描述和解释事实, 而且要预见新事实。科学必须经过实验的检验。科学精神主要表现为“求真”, 科学态度主要表现为“求实”; 二者合起来就是“真实”。科学精神体现在不尽的真理探索中; 科学态度体现在一切结论都要由实验实证中。

我国著名化学家傅鹰教授在他编写的大学化学教材中, 曾介绍最常见物质——水的组成, 是通过如下实验确定的:

“在一个瓷船中装些黑色的氧化铜。将瓷船放在玻璃管中烧之, 同时通入干的氢气。在高温时氢气能和氧化铜中的氧化合成水。使所得的水蒸气和未化合的氢气通过吸水剂(可用 CaCl_2 或 P_2O_5), 水气即被留住, 而氢气逃出。吸水剂所增之重即水之重; 氧化铜所失之重即是所得的水中氧之重量。二者之差自然就是氢的重量。由此即可得水中氢氧的比例。实验的装置略如图 2 所示。左方 P_2O_5 管之功用是吸去氢气中可能存在的水气。这是必要

的, 因为否则右方 P_2O_5 管所留住的水气就不只是由氢与氧化铜化合而生出的水了。右方的 $CaCl_2$ 管保护右方的 P_2O_5 , 以免空气的水为后者所吸而增加其重量。再以在实验室中所得的结果为例。

图 2 测定水的化合比

| | |
|--------------------------|----------|
| (a) 瓷船加氧化铜之重 | 13.746 g |
| (b) 通氢气后(a)之重 | 12.677 g |
| (c) 氧之重量, (a) -(b) | 1.069 g |
| (d) 未吸水时 P_2O_5 (右)管之重 | 24.164 g |
| (e) 吸水后 P_2O_5 (右)之重 | 25.367 g |
| (f) 水重, (e) -(d) | 1.203 g |
| (g) 氢重, (f) -(c) | 0.134 g |

由此即得水中氢氧重量之比是

$$0.134 : 1.069 = 2.006 : 16$$

傅鹰教授通过实验数据, 严格测定水的组成, 使学生能深入地理解科学真知必须建立在可靠的实验基础之上。这对我们通过化学实验引导求知求真, 是个刻骨铭心的启示。

二、在化学实验教学中培养道德品质

此方面主要指要发挥化学实验在德育中的作用, 它偏重作用于人的意志, 表现为善行为的形成。

实验是根据研究的目的, 利用科学仪器, 人为地控制或模拟自然现象, 了解自然现象各因素之间的关系的一种方法。化学教学中的实验(教学实验)是按照教学需要精心设计的简化的或重新组合的科学实验(包括演示实验和学生实验)。由于科学是真善美的统一, 实验教学是一个以知识为基础, 以能力为核心的个性、心理、品质统一发展的过程, 所以这一过程必定也是道德实践的过程, 是培养道德认识、道德情感、道德意志, 形成道德信念, 表现道德行为的过程。

应注意在此过程中培养以下道德品质:

1. 责任心、事业心、进取心

这是三种重要的道德信念, 是发自内心的反映了某种人生观的道德意识和思想感情。

(1) 教师应言传身教, 表现出责任心、事业心和进取心。

(2) 指导学生不断获得符合道德规范的实践经验并体验之。如 充分准备, 认真地做好每一次实验; 珍惜成果, 优质地写出每一份实验报告; 爱护仪器, 自觉地节约每一克药品; 履行职责, 尽心地对待每一项工作等。

2. 自信、毅力、勤奋

自信和毅力均是心理活动,前者是一种道德信念,后者是一种道德意志,再加上勤奋这一道德行为(也有人认为是道德意识),就构成三种最重要的非智力因素。在实验中我们应鼓励学生:

(1) 树立信心:敢于一试,勇于动手,勤于动脑。

(2) 意志顽强:不怕挫折,持之以恒,有始有终。

(3) 勤奋好学:勤看、勤思、勤记、勤问、勤钻,经过不懈的努力,争取实验成功(勤奋是成功之母)。

3. 探索、实干、拼搏

这是创新者取得事业(包括科学发现和实验发明)成功必须具有的三种基本精神。我们应激励学生,特别是激励那些对化学情有独钟、有心钻研化学的学生:

(1) 不迷信书本,不盲从传统。敢于选用新材料、新仪器,设计新实验、新方法,能开拓创新。

(2) 脚踏实地地研究,重视“笃行”,做到“安、钻、迷”:安心钻研,深钻进去,钻至入迷。

(3) 敢于进攻,锲而不舍,拼搏不息。科学发现成果,只钟情于不屈不挠顽强探索的人,而从来不顾名人,中学生也能有自己的发现。

4. 崇实、贵确、存疑

这是三种具有道德行为因素的学习态度或科学态度,对有些学者而言,这已经发展为治学的理念了。我们应当要求学生在实验中做到:

(1) 崇尚实践,尊重事实:真实地记录现象(在按规范要求操作的基础上)。

(2) 重视核实,确凿为贵:真实地记录数据(在按规定要求用量的基础上)。

(3) 若存疑点,不急于下结论:应进行分析。英国著名科学家威廉·汤姆生曾说:“许多科学上的重大发现,几乎都来自精确的量度,来自对许多数字的总结和明察秋毫的能力,而明察秋毫的能力则来自长期的孜孜不倦的研究。”

5. 诚实、谦虚、重协作

这是三种美德,反映了做人(对己、对人)的基本行为准则。这是学生主动适应社会,具有公民意识,能与人合作的基础。应教育学生做到:

(1) 忠诚老实:言行一致,表里如一。反对实验中表里不一、弄虚作假的不诚实行为。

(2) 虚心谦让:力戒骄傲,接受批评。反对实验中听不得不同意见,不许争鸣的反科学行为。

(3) 真诚合作:同心协力,互谅互让,在探索中合作并相互启发。

应重视对实验教学在德育中作用的内化规律的探讨。情感体验、自我教育、身体力行是青少年养成好品德、好习惯、好行为的三个基本要素。化学实验教学的启发性、活动性、探索性,十分有利于它在德育中实效性地发挥作用。

我们还可以在实验教学中穿插地介绍一些中国近、现代科学技术史实,弘扬中国科技专家“献身、创新、求实、协作”的高尚情操和科学精神,给学生以“聪睿的启示、生动的教诲和取之不尽的力量”,使他们能“继先驱之足迹,扬民族之文明”,为振兴中华奋斗不懈。

三、在化学实验教学中启发审美创美

此方面主要指发挥化学实验在美育中的作用,它偏重作用于人的情感,表现为美好的形象。

一切审美都从直觉开始,这是审美的基本特点。这与中学化学教学过程“以实验为基础”的基本特点相当吻合。在化学教学中进行审美活动,培养学生发现、感受、鉴赏、表现和创造化学美的能力,同时形成一定的化学审美意识和修养。这是一个体现情感性、突出形象性、给学生思维以自由性的过程。

1. 兴趣

化学美感的产生,有利于激发兴趣。而兴趣是最好的老师,是最重要的学习动力之一。有一位获得国际中学生化学奥林匹克竞赛金牌的学生告诉我,最先把他引入化学殿堂的,是神奇美妙的启普发生器。它那优美的造型,给人以对称、和谐的形式美的启示;它那简单的结构和巧妙的设计,给人以导真、求善、至美的创造美的启迪;它那晶莹的质地和便于观察的特点,使他感受到化学反应的动感美。他感到化学的大门一下子打开了。他从此怀着极大的兴趣,在化学世界里遨游、钻研、探索。

2. 审美

化学无处不含美。其基本内容可分类为:

- 化学物质美 如金刚石的形态美、实用美。
- 化学结构美 是化学物质美的内在反映和决定因素。
- 化学变化美 是化学美之源。
- 化学实验美 是化学美的大观园(实验是化学之母)。
- 化学理论美 是美的自然现象的客观内容,是内在的科学美。
- 化学用语美 是化学美最典型的表现之一。形式简明,内涵丰富。
- 化学史美 包含着美的多种基本形态,给人以智慧。
- 化学教学艺术美 表现着教师人格,反映着教学水平。

化学美是化学内容的“真”与化学形式的“美”二者的有机结合。既有利于“以美启真”,也有利于“以真启美”。

3. 形象思维

美育的三个基本特征是:审美的直觉性、审美的情感性、审美的愉悦性。“以鲜明生动的形象为手段”的实验审美(观察)活动,有利于发展学生的形象思维。使抽象思维与形象思维协调发展,使思维结构更健全。例如,新制出的 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 的“形象”是:呈现如“鱼肚白”颜色的絮状固体,但它迅速变为灰绿色,最后变为红褐色。学生对此鲜明生动的现象观察得越仔细,感受得越投入,则对 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 易被氧化的化学性质理解得越深刻,记忆得越牢固。

4. 个性美

“以情感为核心,形象为手段,娱乐为形式”的化学美育,十分有利于发展中学生的个性美。马克思曾经指出:“人们的社会历史始终只是他们的个性发展的历史,而不管他们是

否意识到这一点。”中学生的个性,表现出每一个人的独特性,包括:

- 个性倾向性 如需要、动机、兴趣、理想、信念和世界观等。
- 个性心理特征 如能力、气质、态度、性格等。

要发展这些个性心理,离不开认识、情感、意志等的心理过程。而美的化学实验教学过程,能为中学生的个性发展提供一种轻松、自由、美好、和谐的环境,提供大量创造“有用的”和“美好的”事物的机会,因而有利于个性全面和谐的发展,而且美激发创造。

5. 崇高

崇高,是美的基本形态(自然美、社会美、艺术美、崇高美、悲剧美、喜剧美共6种)之一。我观察到很多学生对指导他们参加化学奥林匹克竞赛的专家十分推崇。这些专家在讲课和实验中表现出渊博的知识、丰富的个性、高尚的审美趣味和道德修养,深深地吸引着学生。这说明崇高就是崇真、崇善、崇美,这是积极的情感。科学实验(包括化学实验),不仅是崇高的活动,也是培养崇高的场所。

综上所述,化学实验确实是实施全面化学教育的一种最有效的教学形式,它在真、善、美教育中起着不可替代的作用。具体说来,它主要是发展认识,偏重于理智,表现为科学真知;培养道德,偏重于意志,表现为善行为的形成;培养审美,偏重于情感,表现为美好的形象。

我们在讲高一化学《氨 铵盐》一节时,作了一个有趣的实验:干冰将氨气冷凝为液氨,液氨将水气冷凝为冰:

[演示实验] 实验装置如图3所示。短颈烧瓶内充满氨气。取一大漏斗插入试管内,从干冰制取装置内放出干冰少许于漏斗中,用玻璃棒将漏斗中的干冰捅入试管内。观察有何现象发生。

片刻,可看到试管外壁有液滴产生。液滴滴到烧瓶底部,又可观察到烧瓶底部玻璃外壁凝出冰花。

烧瓶内的液滴是液氨。由于干冰是制冷剂,氨易液化,干冰将氨气冷凝为液氨;液氨也是制冷剂,它使烧瓶底部玻璃温度急剧降低,致使外部水气在玻璃上凝结为冰花。

学生们对这个实验极感兴趣,进行了热烈的讨论。感到这个实验使他们受到真善美的教育。他们认为:(1)他们看到了真实的干冰和液氨,毫不怀疑二者的制冷作用,此为真;(2)老师在实验中表现出探索精神与敬业精神,此为善;(3)液态氨滴是晶莹的,冰花是美丽的,烧瓶是透明的,动感是美妙的,此为美。

图 3

爱因斯坦说过:“照亮我的道路,并且不断地给我新的勇气去愉快地正视生活的理想,是善、美和真。”

21世纪正在临近,素质教育正在深入,我们应更深入地探讨化学实验在培养学生的理智、意志和情感时的作用,使学生们的个性得到更加全面、和谐的发展。

参 考 文 献

1. 傅鹰 . 大学普通化学 . 北京: 人民教育出版社, 1981
2. 自然科学发现经验的探索 . 福州: 福建科学技术出版社, 1988
3. 徐纪敏 . 科学美学思想史 . 长沙: 湖南人民出版社, 1987
4. 严宣申 . 化学实验的启示与科学思维的训练 . 北京: 北京大学出版社, 1993
5. 陈耀亭, 刘知新 . 中学化学教材教法 . 北京: 北京师范大学出版社, 1987
6. 刘怀乐 . 中学化学实验与教学研究 . 重庆: 西南师范大学出版社, 1996
7. 万邦儒教育文集 . 北京: 清华大学出版社, 1994
8. 胡亚东主编 . 世界著名科学家传记 化学家 I. 北京: 科学出版社, 1990
9. 中国科学技术协会 . 中国科学技术专家传略 理学篇化学卷 1. 北京: 中国科学技术出版社, 1993
10. “大学化学”编辑委员会 . 今日化学 . 北京: 北京大学出版社, 1995
11. 孙其严, 朱志良 . 中国当代科学家锦言 . 北京: 科学出版社, 1990
12. 张庆林主编 . 当代认知心理学在教学中的应用 . 重庆: 西南师范大学出版社, 1995

(此文刊载于《教学仪器与实验》2000年第4期, 被评为全国基础教育研究优秀论文(中央教科所), 获中国教育学会化学教学专业委员会九八年度全国中学化学教师第八届学术年会论文二等奖、北京市教育学会化学教学研究会'99学会年会论文一等奖)