

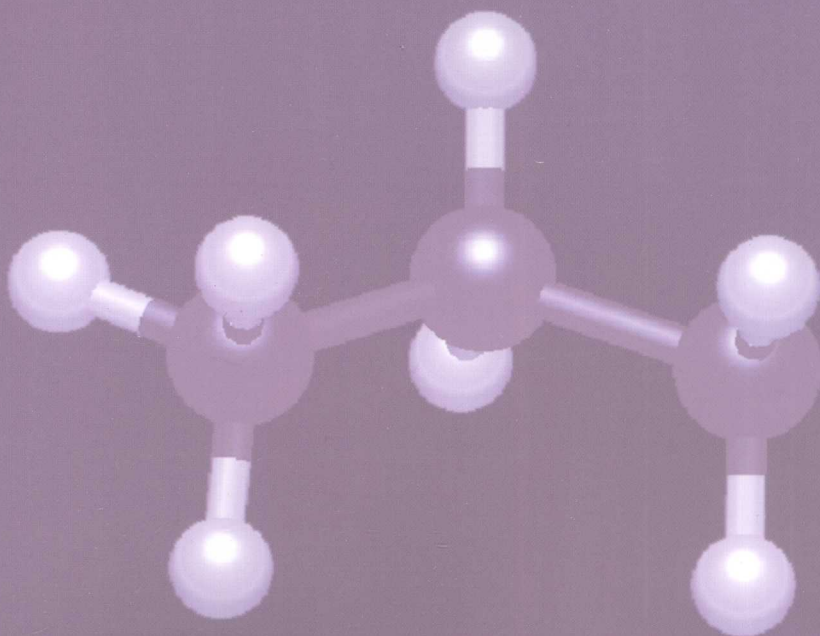


大学化学化工课程报告论坛

2008

# 论文集

大学化学化工课程报告论坛组委会



高等教育出版社



## 内容简介

本书是2008年11月22~23日在陕西省西安市举办的第三届“大学化学化工课程报告论坛”的论文集,共收录论文126篇。这些论文都是经过相关学科专家评审后确定入选的,涉及大学化学化工课程教学中的多个方面。

衷心希望通过本论文集的出版,能对广大高校化学化工课程教师开展教学研究和课程建设提供有益的参考和帮助。

## 图书在版编目(CIP)数据

大学化学化工课程报告论坛论文集. 2008/大学化学化工  
课程报告论坛组委会. —北京:高等教育出版社, 2009. 8  
ISBN 978-7-04-027604-6

I. 大… II. 大… III. ①化学-教学研究-高等学校-  
文集②化学工业-教学研究-高等学校-文集 IV. O6-4  
TQ-4

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第096192号

|      |     |      |     |      |     |      |    |
|------|-----|------|-----|------|-----|------|----|
| 策划编辑 | 郭新华 | 责任编辑 | 岳延陆 | 封面设计 | 张申申 | 责任绘图 | 尹莉 |
| 版式设计 | 陆瑞红 | 责任校对 | 王雨  | 责任印制 | 尤静  |      |    |

出版发行 高等教育出版社  
社 址 北京市西城区德外大街4号  
邮政编码 100120  
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司  
印 刷 北京铭成印刷有限公司

开 本 787×1092 1/16  
印 张 29  
字 数 710 000  
插 页 1

购书热线 010-58581118  
咨询电话 400-810-0598  
网 址 <http://www.hep.edu.cn>  
<http://www.hep.com.cn>  
网上订购 <http://www.landaco.com>  
<http://www.landaco.com.cn>  
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2009年8月第1版  
印 次 2009年8月第1次印刷  
定 价 31.30元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 27604-00

# 前言

会委联总学奇路路工学学学大  
日 5 月 0005

由全国高等学校教学研究会、全国高等学校教学研究中心、教育部高等学校化学与化工学科教学指导委员会、高等学校化学教育研究中心、中国高等教育学会理科教育专业委员会、高等教育出版社及有关高校共同举办，由西安交通大学承办的第三届“大学化学化工课程报告论坛”于2008年11月22~23日在西安隆重召开。

高等教育出版社张增顺总编辑，西安交通大学朱世华副校长，中国工程院院士、清华大学金涌教授，教育部高等学校化学与化工学科教学指导委员会副主任、北京大学段连运教授，教育部高等学校化学与化工学科教学指导委员会副主任、大连理工大学高占先教授，美国田纳西大学薛子陵教授，陕西师范大学房喻校长，以及历届国家级教学名师奖获得者、国家精品课程主持人、知名教授、200余所高校院系领导、骨干教师600余人与会。

本届论坛围绕广大教师关注的“质量工程实施中的化学化工教学内容及课程体系改革与实践”这一主题开展了深入而广泛的交流研讨。论坛共有8个大会报告，分别为清华大学金涌院士的“化学工程教育的挑战与创新”、北京大学高盘良教授的“展现基础理论在高新技术中的闪光点，提高在教学中培养创新思维的自觉性”、美国田纳西大学薛子陵教授的“美国高校本科化学化工教学简介”、陕西师范大学房喻教授的“化学学科发展与化学课程体系——挑战与机遇”、南京大学王志林教授的“关于课程建设中一些问题的思考”、天津大学张凤宝教授的“化学工程与工艺专业规范研制的进展及思考”、厦门大学郭祥群教授的“课程教学·创新思维”，以及西安交通大学赵翔教授的“国外高校化学教育简介与西安交通大学化学课程教学改革尝试”等报告。本届论坛新设“讲坛切磋”环节，西北大学史启祯教授、复旦大学范康年教授、天津大学杨宏孝教授、北京化工大学杨祖荣教授与吉林大学林英杰教授等5位教学经验丰富、学术水平很高的专家与会和教师共同探讨化学教学改革的大计，受到欢迎。

主会场外，设立大学化学、无机化学与分析化学、有机化学、物理化学与结构化学、化工类专业基础课、实验/实践类课程等6个分会场，分会场报告共计42个。此外，还有125篇以墙报形式展示的论文，内容涉及化学化工专业人才培养与专业建设、专业主干课程教学内容与教学方法改革、实践教学改革与探索、优质课程教学资源的建设与共享等方面，为与会代表提供了无声的交流园地。

本届论坛共收到投稿360余篇，经过专家评审，遴选出126篇收录在本论文集。衷心希望通过本论文集的出版，能对广大高校化学化工课程教师开展教学研究和课程建设提供有益的参考和帮助。

目前,第四届大学化学化工课程报告论坛正在积极筹备中。我们相信在各位教师的悉心关注和大力支持下,本论坛将会成为在高校化学化工课程教学领域中的一个长期的、稳定的、百家争鸣、兼容并包、不断发展的高水平论坛。

最后,我们对关心和关注本论坛的广大化学化工学科任课教师,为论坛的顺利举办提出过宝贵意见和建议的专家、学者,以及有关高校相关院系致以衷心的感谢。

大学化学化工课程报告论坛组委会

2009年2月

# 目 录

(87) 李群刚等

(19) 李霞云等

(49) 李群刚等

(79) 李群刚等

(100) 李群刚等

(101) 李群刚等

(101) 李群刚等

(110) 李群刚等

(111) 李群刚等

(111) 李群刚等

(111) 李群刚等

李群刚等

李群刚等

(第二卷) 李群刚等

李群刚等

李群刚等

李群刚等

李群刚等

李群刚等

李群刚等

李群刚等

## 一、大学化学课程教学改革与实践

化学科学和化学教育的科学发展观

申泮文 (3)

学士前教育理念的提出与轮流蹲组模式探索

吴庆生等 (6)

10 所美国大学大一化学课程体系和内容简介

周伟红 (12)

依托学科优势,以国家工科优秀化学教学基地为平台,创建国家级化学

系列课程教学创新团队

张常群等 (22)

瞄准新技术材料,依托重点科学研究实验室,打造特色本科材料化学专业

张逢星等 (27)

关于大学本科化学化工课程整合的几个问题

陈林根 (31)

怎样建设好和教好“无机化学与化学分析”课程

高胜利等 (36)

“化学原理”课程的教学实践

葛欣等 (41)

化学教育中融合人文教育的研究

于海琴等 (44)

为来华留学生搭建化学学习的桥梁

秦学等 (48)

开展工科、文科大学化学教学的研究与实践

张丽丹等 (50)

具有板书效果的多媒体课件制作及在化学基础教学中的应用

庄俊鹏等 (54)

以人为本建设面向文管类专业的化学优质课程

李新学等 (57)

交互式虚拟化学实验教学平台建设

彭浩 (61)

基于实证调查的大学化学课程教学内容改革研究

成荣敏等 (64)

化学信息学教学实践与思考

李剑利等 (68)

应用化学概论双语教学的实践与探讨

钮金芬等 (71)

工科基础化学课程教学内容和改革方法的探讨

韩凤兰等 (74)

提高“三本”学生普通化学教学效果的几点认识

刘景华等 (77)

利用小论文的方式 培养学生的综合能力

李军 (80)

——大学化学课程改革新思路

胡宗球等 (83)

开设“化学专业发展指南”课程的必要性与体会

## 二、无机化学、分析化学课程教学改革与实践

|                           |            |
|---------------------------|------------|
| 以新的观点和理念定位分析化学            | 蔡明招等 (87)  |
| 推荐大一化学课程新颖教科书             |            |
| ——近代化学导论 (第二版)            | 车云霞等 (91)  |
| 浅谈综合院校仪器分析实验教学内容的设计与组织    | 赵发琼等 (94)  |
| 生物医学类专业分析化学课程内容的改革        | 樊惠芝等 (97)  |
| 化学化工专业分析化学课程的改革与建设        | 苏星光等 (100) |
| 课改新课程中级无机化学教学内容体系建设       | 王明召等 (103) |
| 生物类专业无机化学教学内容改革的思考和探索     | 王宝珍等 (107) |
| “仪器分析实验”教学改革尝试            | 于素华等 (110) |
| 仪器分析课程教学的一些体会             | 宋文波等 (112) |
| 中学化学教材改革后的大一无机化学教学改革与实践   | 赵新华等 (114) |
| “研究性学习”无机化学新型教学模式的设置与实施策略 | 李胜利等 (116) |
| 省级精品课程                    |            |
| ——我校无机化学课程目标与课程体系改革的尝试    | 王娟等 (120)  |
| 融入绿色化学理念,整合和更新分析化学教学内容、   | 陈怀侠等 (123) |
| 程序性开放实验课程的设计与研究           |            |
| ——以分析化学为例                 | 黄都等 (126)  |
| 改革药物分析教学模式,提高学生的科学素养      |            |
| ——PBL教学法的尝试应用             | 曹雨诞等 (131) |
| 无机化学教学实践的几点体会             | 杨蓉等 (134)  |
| 分析化学实验教学的组织及更新            | 严拯宇等 (137) |

## 三、有机化学课程教学改革与实践

|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| 激发学生主动学习热情的有机化学教学改革与实践      | 刘在群等 (143)    |
| 有关“芳香族卤代烃化学性质”的教学内容的更新      | 卢然 (145)      |
| 探究式的教学方法在有机化学教学中的实施与应用      | 田红等 (149)     |
| 开放式有机化学实验的教学探索              | 谭大志等 (152)    |
| 工科有机化学教学内容的精选与课堂组织          | 刘嘉丽 (155)     |
| Gaussian03 程序辨析有机化学教学中的一些问题 | 王兰英等 (158)    |
| 浅谈有机化学实验教学改革                | 王云侠等 (163)    |
| 农林专业基础有机化学实验教学改革探索与实践       | 有机化学课程组 (166) |
| 有机化学实验教学中的几点体会              | 张世平等 (171)    |
| 师范专业有机化学实验教学改革探索            | 涂海洋等 (174)    |
| 有机化学实验教学与考核的模式改革及探讨         | 林东恩等 (178)    |
| 生物学科有机化学理论教学初探              | 冯燕 (181)      |

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| 浅谈“有机波谱分析”课程中谱图解析训练的教学策略 | 陈超越等 (184) |
| 有机化学实验教学中学生创新能力的培养       | 施梅等 (188)  |

#### 四、物理化学课程教学改革与实践

|                                        |            |
|----------------------------------------|------------|
| 基础课“物理化学”教学内容整合与更新的几点思考                | 朱志昂等 (193) |
| “质量工程”视角下的物理化学实验课程教学改革实践与思考            | 王国平等 (196) |
| 关于配位化学课程建设与改革的思考与实践                    | 巢晖等 (200)  |
| 建设优质教学资源, 推进教育质量工程实施                   | 黑恩成等 (203) |
| 坚持教学研究, 以项目管理形式促进“物理化学”国家双语<br>示范课程的建设 | 胡军等 (206)  |
| 物理化学课程的研究型教学初探                         | 王旭珍等 (209) |
| 适应短学时教学的多媒体《物理化学》教材简介                  | 葛华才等 (212) |
| 化学软件在结构化学教学中的应用                        | 姚敏等 (215)  |
| “物理化学”课程多媒体教学的几点认识                     | 王小芳 (221)  |
| “物理化学”相平衡与非平衡态现象教学内容的整合                | 白同春 (224)  |
| 胶体与表面化学课程教学内容的整合与更新实践                  | 刘天晴 (227)  |
| 物理化学理论在中药制剂专业教学中的应用                    | 李琴韵等 (231) |

#### 五、化工类课程教学改革与实践

|                                                 |            |
|-------------------------------------------------|------------|
| 大工程观背景下开放型化工仿真实验教学的实践                           | 周爱东等 (237) |
| 实践创新型制药工程人才培养体系与改革实践                            | 张青山等 (241) |
| 强调过程, 淡化结果, 鼓励自主, 推动创新<br>——化学工程与工艺专业实验课程的改革与实践 | 乐清华等 (244) |
| 完善课程体系, 提升专业内涵, 培育化工英才<br>——化学工程与工艺品牌专业建设       | 赫崇衡等 (250) |
| 《化工原理》少学时教材的改革                                  | 潘鹤林等 (254) |
| 坚持改革, 锐意创新, 建设高质量国家精品课程<br>——化学反应工程             | 许志美等 (257) |
| 化工原理大奖赛与创新人才培养                                  | 叶启亮等 (261) |
| 探索案例教学, 推进研究性学习<br>——“化工过程分析与开发”课程的教改实践         | 张海涛等 (264) |
| 突出过程工程理念, 培养工艺创新能力<br>——上海市精品“化工工艺学”课程建设        | 朱志庆等 (267) |
| 化工原理教学的几点探讨                                     | 沈人杰等 (270) |
| 化学工艺学教学辅助手段<br>——多媒体课件                          | 谷守玉等 (273) |

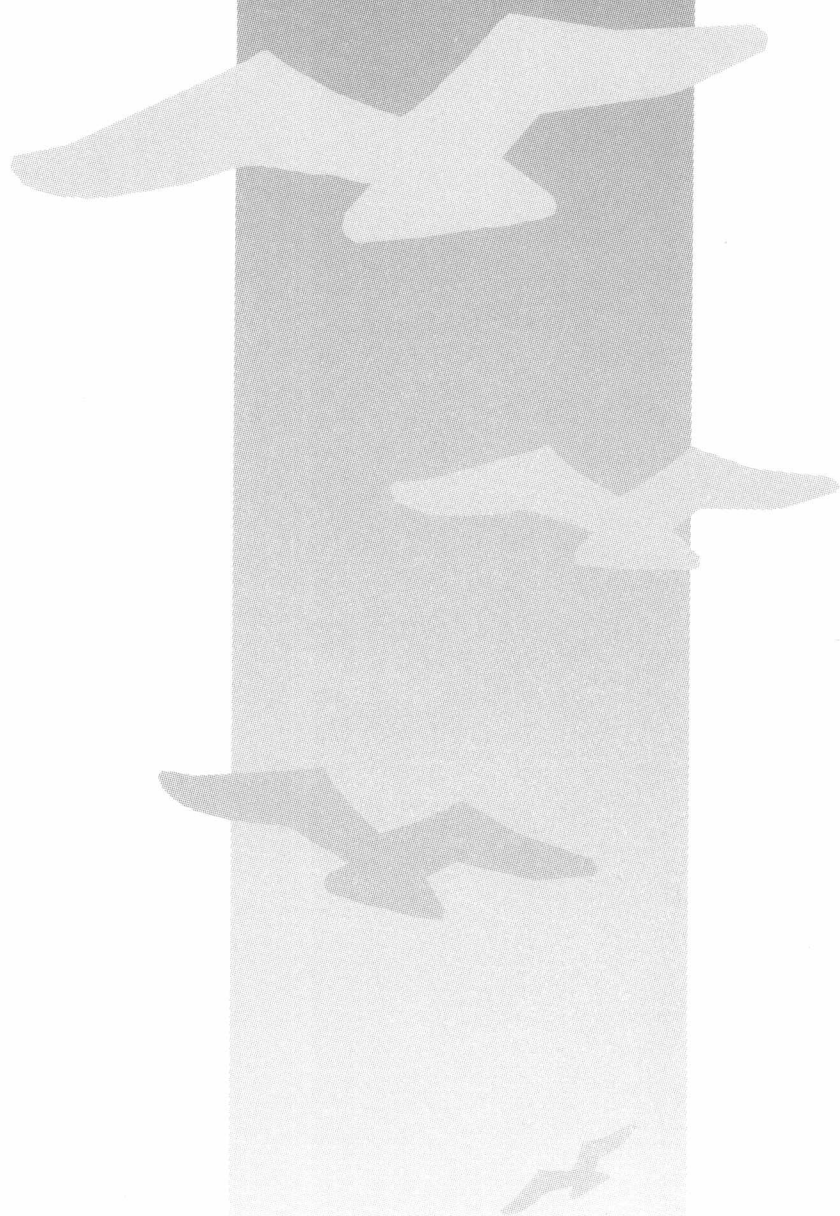
|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| 拟在研究型大学化工课教学中设置新型分离内容       | 傅延勋等 (280) |
| 强化专业实验效果的实践探索               |            |
| ——正交实验方法在专业实验教学中的应用         | 陈启明等 (284) |
| 以应用型化工人才培养为目标,探讨化工热力学教学的新模式 | 宣爱国等 (289) |
| “化学反应工程”课程体系改革与实践           | 刘生鹏等 (292) |
| 工科化类实践教学模式的探讨               | 黄少云等 (295) |
| 制药工程专业天然药物化学精品课程建设          | 肖艳华等 (299) |
| 化工毕业实习的改革探索与实践              | 陈迁乔等 (302) |
| “化工原理”绪论课教学探讨               | 王娟等 (305)  |
| 高校化工专业实现化学实验绿色化的探索          | 徐军等 (309)  |
| 化工基础实验教学的改革与实践              | 杨世芳等 (313) |
| 化工制药类专业创新实践平台的教学研究          | 于奕峰等 (316) |
| 关于新升本科化工类专业实验教学的几点思考        | 秦英月等 (320) |
| 地方高校化工专业实践教学体系的构建与实践        | 黄克明等 (323) |

## 六、大学化学实验课程教学改革与创新

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| 构建与研究型大学相适应的大学化学实验教学体系         | 李兆陇等 (331) |
| 应用综合实验,提高学生的实践能力               | 叶匀分 (334)  |
| 化学化工创新性实践教学平台的建设与实施            | 郭栋才等 (338) |
| 大学生“化学综合实验”课程的建设与改革            | 王科志等 (342) |
| 化学综合实验教学内容设计与课程建设              | 徐家宁等 (344) |
| 试论实验课课程体系和教学内容体系的创新与改革         | 丁长江等 (347) |
| 实验室管理改革的建议与对策                  | 庄虹等 (350)  |
| 分析化学实验教学与创新能力的培养               | 季桂娟等 (353) |
| 非化学类专业化学实验教学中全面提升学习素质的尝试       | 李凇宁等 (356) |
| 开放创新实验课程化教学模式的探索与实践            | 王英华等 (359) |
| 物理化学基础实验课程的改革与实践               | 朱万春等 (362) |
| 大学化学实验课的教学组织                   | 赵静 (365)   |
| 营造科研氛围,提高学生创新能力                | 章文伟等 (367) |
| 化学实验教学中实验技术队伍的作用和建设            | 邱金恒等 (370) |
| 基础化学实验教学内容的的设计                 | 王秋长等 (373) |
| 大学化学实验课程体系改革的探讨                | 蒲雪梅等 (375) |
| 以培养科学素质为目标的开放式应用化学实验教学体系的构筑与实践 | 杜宝中等 (378) |
| 本科生高效液相色谱实验新的教学模式的探索与实践        | 潘玉珍等 (382) |
| “物理化学实验”课程开放式教学的探索             | 庄乃锋等 (385) |
| 教学科研互动,培养创新人才                  | 史济斌等 (389) |
| 工科化学实验教学内容体系的优化整合              | 李侃社等 (392) |

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| “研究性、开放式”大学化学实验课程体系的构建与实践   | 薛怀国等 (395) |
| 将创新素质教育引入普通化学实验教学的研究与实践     | 邓建成等 (398) |
| 基地班仪器分析实验的设计、实践与思考          | 骆雪芳等 (401) |
| 化学综合设计实验课程教学内容建设的探索与实践      | 叶旭等 (404)  |
| 关于精品课程网站建设的几点思考             | 孟祖超等 (408) |
| 拓展实验教学形式, 激活学生创新意识          | 刘小平等 (411) |
| 探究性教学模式在无机化学实验教学中的探索        | 李莉 (415)   |
| 材料化学专业“综合化学实验”课程改革与实践       | 董兵海等 (418) |
| 物理化学实验课程 CAI 课件建设           | 李建平等 (421) |
| “角色反串”在化学教学论实验中的应用          | 李玲等 (425)  |
| 高校开放式化学实验教学模式研究             | 王峥等 (429)  |
| 基于质量控制图的基础化学实验数据管理与评价的平台设计  | 李蕾等 (433)  |
| “科训”环节中化学循环工艺的设计与实践         | 吴小琴等 (437) |
| 物理化学实验教学改革与思考               | 郝治湘 (442)  |
| 基础化学实验绿色化实验体系的探索            | 汪建民等 (445) |
| 大学物理化学实验立足于创新人才培养的教学改革探索与实践 | 龚良玉等 (448) |
| 非化学专业化学实验教学改革与实践            | 夏金虹等 (451) |

# 一、大学化学课程教学改革与实践





# 化学科学和化学教育的科学发展观

申泮文

(南开大学, 天津 300071)

## 一、比尔·盖茨业绩和两届诺贝尔奖的启示

美国人比尔·盖茨 (William Henry Gates 1955— ) 是世界闻名的电子计算机应用软件工程师和开发商, 自幼酷爱玩电脑游戏, 有丰富想象力。1973 年进入哈佛大学法律系学习, 到三年级即辍学, 与伙伴合组微软公司 (Microsoft), 专门致力于电子计算机应用办公软件视窗的开发和因特网络平台的建设, 取得了巨大成功, 使个人计算机成为全世界各行各业必备的服务工具, 全面改变了世界的面貌。他事业的成功给他带来了巨大的商业利益, 积累资产成为世界首富。更重要的是他对人类社会科技进步所做出的卓越贡献, 使他成为知识界无人不知、无人不晓的杰出天才。每一位关注事业发展进步的有心人, 在欣赏比尔·盖茨成功业绩的同时, 都不免要设想, 如何利用电子计算机技术, 把自己的专门业务工作推向高端发展。

1966 年的诺贝尔化学奖颁发给美国人穆利肯 (R. S. Mullikan) 教授, 表彰他在创立分子轨道理论, 阐明分子共价键的本质和电子结构所做出的贡献。穆利肯在当年颁奖大会上的讲演中, 说出一段惊人的预言, 他说: “我 1958 年的那篇论文已经过时, 这是由于计算机技术迅速发展的结果。……计算机化学家的时代即将到来, 到那时, 若不是上万也是成千的化学家, 为了化学中日益增多的许多细节问题将走向计算机, 而不是走向实验室!” 穆利肯的预言预示着化学的发展将会出现重大的变化。

1998 年的诺贝尔化学奖颁发给美国公民 Walter Kohn 教授 (加州大学) 和英国公民 John A. Pople 教授 (美国西北大学)。Kohn 发展了量子化学中的电子密度泛函理论, Pople 发展了量子化学计算方法。这年瑞典皇家学会的诺贝尔奖颁奖公报对本项成果给予了非同寻常的评价: ① “量子化学已经发展成为广大化学家使用的工具, 将化学带入一个新时代, 在这个新时代里, 实验和理论能够共同协力, 探讨分子体系的性质。化学不再是纯粹实验科学了”。

②“20世纪快结束的时候,我们看到,化学理论和计算的研究有了很大进展,其结果使整个化学正在经历着一场革命性的变化”。③“这项突破被公认为最近一二十年来化学科学中最重要成果之一”。

经过32年的等待,穆利肯的预言终于实现:化学家要解决化学的深层次理论问题,将会更多地走向计算机,因为庞大复杂的量子化学运算,必须依靠计算机来解决。这项公报评价明确指出,化学科学的未来现代化,必将实验研究、高层次量子化学理论和计算机化学应用三驾马车互相融合的联合体。当然在今天刚刚进入21世纪,量子理论高层次应用还处于幼年,计算机信息化学也处于萌发期,都还需要更多成果的积累和更多精英人才的介入,因此我们看到,未来化学发展领域,以及量子化学和计算机化学分支领域,都将是年青精英化学家驰骋的肥沃疆土。化学教育家也应为此做出深思熟虑,集思广益,为培养未来现代化的精英化学家制订妥善的教育方案。

## 二、“可持续发展”的理论和实践应该进入化学教育

人类社会进入到20世纪,随着科学技术和经济建设的发展,人类干预大自然的能力和规模剧增。人类在创造光辉物质文明的同时,也使自己陷入始料不及的困境:人口爆炸、自然资源过度开发和消耗,导致全球性的资源短缺、环境污染和生态破坏。

今天困扰人类的根本问题,是一个发展模式的问题。进入到20世纪末期,人类开始深刻反思,反思焦点集中在发展模式上。传统的发展模式是:高生产、高消耗、高消费和高污染。这正是过去发达国家所走过的道路,是它导致了今日人类面临的种种困境。反思的结果,人们很快提出新的发展模式——“可持续发展”。

“可持续发展”道路一经提出,就受到世界人民的普遍关注和各国政府的高度重视。今天,没有一个别的词汇能够像“可持续发展”那样,在短短几年内便风靡全世界和广泛深入人心。有关“可持续发展”的理论和实践都正在发展之中。“可持续发展”道路是人类安全发展前途的唯一选择。

“可持续发展”是当今人类伟大的社会改造运动,但绝不是“假大空”的幻想。它是建立在人类科技进步实践成果的基础上的真实方略。有些部门有些工作已经开始着手进行,并且取得了成效。有些涉及世界总体的全球性难题,有些也已开始组织国际合作的进程。重大的国际合作项目有如:防止地球温度升高、减排温室气体的国际“京都议定书”、制止大气臭氧层破坏的国际“蒙特利尔议定书”、为认识人类本身改造未来医学的“人类基因组测序”的国际合作、为开发未来世界能源的“国际热核聚变实验反应堆”的合作项目已经启动,等等。这些国际合作都与支持人类社会可持续发展密切相关。它们的深层次重要意义在于,它们为人类未来创造和谐社会、实践“世界大同”远大理想开启了真实的前进道路。

“可持续发展”已经发展成为今日的世界文化。化学科学在建设过去的传统社会中,是一门前沿的核心科学,我们相信,一如既往,她在“可持续发展”建设中,必将仍然会继续起着核心主导作用。化学将率领自己的交叉学科环境化学、能源化学、材料化学、生命化学、工业化学、农业化学等,为“可持续发展”做出更大的贡献。“可持续发展”的任何改造、创新、改革,如果没有化学的参与,是不会取得成就的。

最近,三鹿奶粉事件启示我们,这不是一件简单孤立事件,我们领受的警示和耻辱还不够

多吗?给猪喂“瘦肉精”、给鸭子喂“苏丹红”、给池鱼喂“孔雀绿”、给日本人吃“毒饺子”、给孩子喂“三聚氰胺”、给面粉里加“增白剂”,等等,太多太多了!这绝不是个别不法生产者、不法商人、不法企业家的偶然事件。说严重点,我们在被一片汪洋的愚昧、愚蠢、白痴的海洋包围着,一些人或利欲熏心或缺少文化、文明、科学、教育和教养。总的说来,在我国“可持续发展”中,首先应该是加强我们的教育事业、改造我们的教育事业,特别是要加入“可持续发展”的教育。

化学既然与“可持续发展”密切相关,所以化学教育的科学发展观有第二个重点,即“可持续发展”应该进入化学教育、进入教学、进入教材、进入课堂、进入思想政治品德教育,进入教师和学生的思想。希望教学指导委员会对此给予重视。

### 三、本文的诉求

以上本文提出两个问题,一个是化学科学如何发展化学本身,把化学从单纯的“实验科学”推向“严密科学(exact science)”的方向发展;另一个问题是已形成世界文化的“可持续发展”观应该正式进入化学教育。具体应该怎么办,建议请在化学教学指导委员会的指导下,由化学教育界的广大老师来考虑化学教育的总体改革问题。本文仅仅是抛砖引玉,欢迎批评指正。

# 学士前教育理念的提出与轮流蹲组模式探索

吴庆生 姚天明 王晓岚 母朝静

(同济大学化学系, 上海 200092)

进入 21 世纪以来, 科技创新能力已越来越成为综合国力竞争的决定因素, 国际竞争将主要体现为创新人才的竞争。因此, 培养大学生创新能力、提高综合素质是教育改革的核心, 是我国全面推进素质教育的重要内容。与此同时, 随着高校生源的不断扩大, 高等教育正从精英型向大众型转化, 在此背景下, 寻求新的人才培养模式及实践教学体系就显得非常迫切和必要。基于历史的教育经验和多年来在教改方面的积极探索, 2004 年同济大学化学系率先在国内化学教育界, 提出了“学士前教育”的理念, 并尝试性推出了本科生“轮流蹲组”这一全新的培养模式, 以此作为课堂教学的补充和拓展。数年的教学实践表明, 这种新型培养模式不但深受同学欢迎, 而且在培养学生人生观、价值观, 拓宽学生的知识面, 最终达到培养创新能力、提高综合素质等方面, 成效明显。

## 一、“学士前教育”理念的提出及其理论与实际意义

“学士前教育”这一理念首先由当时负责教学的系副主任吴庆生教授在 2004 年提出的<sup>[1]</sup>。其具体设想是建立本科生“轮流蹲组”制度。让本科生到不同课题组轮流蹲点, 在课余时间参加课题组的教学、科研和社会活动, 与课题组老师、博士生、硕士生、高年级本科生乃至博士后研究人员直接进行交流, 以接受不同类型、不同层次、不同年龄、不同学缘结构的教师 and 学长们的指导, 同时接受不同风格、不同观念、不同精神风貌的熏陶, 使学生了解不同课题组的学习工作方式, 掌握不同专业、不同方向的科技发展动态, 学会用不同的思想方法、科研方法和社交方法去处理学习、工作和生活中的问题, 从而达到增长知识、培养能力、提高综合素质的目的。这种教育方式所获得的教学及培养效果是其他方式无法达到的<sup>[2]</sup>。

首先, “学士前教育”针对高校中普遍存在的“高考后”大学生“应试型”“知识传授型”的学习习惯, 提出培养能力、提高素质这一理念, 是本科教育适应“培养创新能力”的

**教育形势的迫切需要。**创新能力是一种能够把创造性的思想、理论及设计转化为有价值的、前所未有的精神产品或物质产品的实践能力。作为一种高层次的能力,需有低层次的能力作为基础和铺垫,包括信息获取能力、思维能力、实践应用能力。信息获取能力是信息获取、理解、分析、加工处理、创造和对各种信息技术的理解、运用能力的总称。思维能力一般由思维的分析能力、综合能力、比较能力和概括能力构成,学生在获取知识信息的基础上,对各类信息进行分析、研究、加工,实现知识的内化,其核心是创造性思维。实践应用能力是学生将内化知识进行外显运用以及隐性知识显化的过程,这个过程也是学生培养创造性思维的基础,由此形成应用能力。我们探索的“学士前教育”模式和“轮流蹲组”制度,学生在本科阶段就进入实验室,通过在不同专业、不同方向、不同课题组的蹲点学习,学生们了解到不同学科领域的科技发展动态,开阔了视野,拓宽了知识面。通过对课题组学术研究活动的观察和适当参与,学会了从不同角度、不同高度分析和解决问题。从而经历从信息获取到思维、从思维到实践应用、从实践应用到主动创新能力的培养过程。

其次,“学士前教育”理念的提出,与“博士后教育”相对应,首次回答了在高校人才培养的“低端”位置如何有效地培养创新能力的问题,使大学创新型人才培养,从本科生、硕士生、博士生、博士后,构成了一个系统的、完整的培养体系。从1876年,约翰·霍普金斯大学在全美各大学中率先设立“博士后”研究基金,美国博士后教育至今已进行了一个多世纪。时至今日,美国博士后已成为美国各大学研究工作中不可缺少的重要力量,博士后教育已成为美国“高端”教育的一部分。我国的博士后制度是1985年借鉴西方发达国家的一些成熟经验,结合我国实际情况发展起来的,23年来,推动了科教兴国战略的实施,已为国家造就了一大批“高端”创造型人才。与此同时,随着高校扩招,国内高等教育已由精英教育变成大众化教育。在党中央提出建设创新型国家的形势下,如何针对“学士前”的大学本科生这一群体进行创新能力培养,涉及的人群更广;虽为高校人才培养的“低端”,但属于人才培养的基础位置,正所谓“基础不牢,地动山摇”,搞好大众化的创新人才基础的培养,对提升国家的创新实力意义就更为重大。

最后,基于“学士前教育”这一理念,在国内外首次建立了本科生“轮流蹲组”这一创新性人才培养新模式,充分体现了“全方位、广视角、立体化、动态型”的特点,是一条切实可行的培养“知识、能力、人格”三位一体全面发展的创新型本科人才的新路子。美国教育技术CEO论坛第4年度报告明确指出,“21世纪的能力素质”应包括以下五个方面:基本的学习技能;信息素养;实践能力;创新思维能力;人际交往与合作精神。美国大学坚持以学生为中心,课内与课外相结合,科学与人文相结合,教学与研究相结合,逐渐形成了其独特的创新人才培养模式<sup>[1]</sup>。国内各高校在此形势下也采取了积极态势,提出了各种教育改革新模式,如基地班、导师制、开放实验室、业余参加科学研究<sup>[2~4]</sup>等。国内外高校的这些做法,虽也取得了一定的教学效果,但从功能上来看,学生和导师之间相对固定,交流的通道和方向基本上都属于静态单一型的。我们提出的“轮流蹲组”模式,让同学从大二下学期开始,以一学期一轮换的方式,接连三个学期走进不同的课题组蹲点学习,参与课题组的所有学术活动和社会活动。在蹲组过程中,同学有机会近距离接触不同的教育名师和科技大师,他们雄厚的知识储备、高深的学术造诣、严谨的治学态度给同学留下深刻印象,其高尚的品行也给同学做出了表率 and 榜样。课题组内部和课题组之间相互协作、相互竞争、相互促进的学术氛围更使同