

DOI: 10.3969/j.issn.1672-8874.2011.S0.015

# 大学化学实验教学现状与改革的思考

王本根, 王清华, 王春华

(国防科学技术大学 理学院, 湖南 长沙 410073)

**[摘要]** 本文对过去近十多年我校大学化学实验教学及改革的主要工作和成果进行了总结, 对依然存在的一些主要问题及其原因进行了分析, 并就我校今后大学化学实验教学内容及模式改革提出了建议。

**[关键词]** 大学化学实验; 教学现状; 教学改革

**[中图分类号]** C642 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8874(2011)S0-0045-04

## The Current State and Reform of the Teaching of Experimentation in College Chemistry Teaching

WANG Ben-gen, WANG Qing-hua, WANG Chun-hua

(College of Science, National University of Defense Technology, Changsha 410073, China)

**Abstract:** The practice and result of the teaching and reform of the undergraduate chemistry over the last ten years in our school are summarized, the remaining problems and their causes analyzed, and suggestions on the content and mode of the reform in college experimental teaching are given.

**Key words:** college chemistry experiment; current teaching situation; teaching reform

### 一、前言

在国内,若干年以前,面向非化学专业开设的基础化学课程一般称之为“普通化学”。近年来,各个学校的叫法不一,多数学校称之为“大学化学”。我们学校1999年以前名为“普通化学”,之后称之为“大学化学”。

我校大学化学(普通化学)教学经历了几起几落的发展过程。由于教学学时、教学内容、教学方法等方面的问题,一段时间内,就化学公共基础课对非化学专业的作用的认识产生了分歧,“普通化学”没有得到诸多专业的专家的认可,也没有引起学员的兴趣。一些人认为,“普通化学”讲的内容“不痛不痒”,“有用的没有讲,有用的也没法讲”。大学化学课程的设立经历了反复。

1999年后,学校招收了学历教育合训学员,制定了《新型军官基础合训本科生教学计划》,提出了“创建具有我军特色的世界一流大学”的总

目标。此时正值我国启动“高等教育面向21世纪教学内容和课程体系改革研究”,提出了“素质教育”、“创新教育”的思想,由于强调“素质教育”、“创新教育”,以及在教学内容方面进行了优化,在教学方法与教学手段进行了改革,这些工作使人们重新认识了化学对于对非化学专业“素质教育”、“创新教育”方面的重要性<sup>[1]</sup>。根据所面临的新形势与新任务,为适应世界科学技术发展的新形势,为适应新型军事人才培养的需要,全校本科生全部开设了“大学化学”与“大学化学实验”课程,学校投入巨资对大学化学实验室进行了扩建和升级,使我校大学化学实验室建设和实验教学改革进入了一个高速发展的时期。目前,每年2000多名学员开设大学化学实验课程,实验室面积已达到1000米<sup>2</sup>以上,化学实验教学条件已经达到国内同类学校先进水平。在实验教学体系、教学内容改革、实验建设以及实验教材等方面均取得较大成绩。

**[收稿日期]** 2011-07-22

**[作者简介]** 王本根(1952-),男,湖南永州人,国防科学技术大学理学院教授,研究方向为稀土化学。

在过去的几年里,大学化学实验教学取得了成绩,但也存在亟待解决的一些问题。随着高等学校教学质量工程的启动,“十二五”建设及“985”工程建设的深入,我校化学实验室建设和实验教学改革将进入一个新的发展阶段、面临新的发展机遇和挑战。总结过去10多年实验教学改革的成功经验和存在的问题,探讨未来实验教学改革的发展方向是十分必要的。

## 二、大学化学实验教学及教学改革现状

经过“十五”、“十一五”建设,大学化学实验室建设不论是“软件”还是“硬件”均达到了较高水平,实验教学改革取得了很大成绩。目前,已拥有相对稳定的教员队伍,且教员队伍中具有博士学位的比例高。实验室面积超过1000米<sup>2</sup>,实验仪器比较先进,现已能基本满足全校非化学专业的化学实验教学任务。实验教学及实验建设在全军及全国教学水平评估中均得到了专家们很高的评价。

根据教学计划,开设了四个基本化学实验。这些实验均为综合性的实验,教学内容将原来面向科学研究型的教学对象扩展到面向军队指挥型;由原来紧扣化学自身理论体系转向为满足新型高素质军事人才培养的实际需要;例如,所开设的“化学反应热效应的测定”、“化学反应速率常数与活化能的测定”、“污水的处理与监测”、“金属的腐蚀与防护”实验,每一个实验既包含了化学实验基本技能的训练又涵盖了化学热力学、化学平衡、化学反应动力学、电化学、分析化学基础理论及军事环境、军用材料等应用领域,还科学、合理地将计算机控制渗透到了化学实验之中。优化后的大学化学实验不再全是瓶瓶罐罐式的化学实验,而是充满现代化学的气息。每个化学实验中信息量增加了,激发了学员学习的积极性和兴趣,有利于培养学员收集处理信息的能力及如何在本专业的工作中提炼出化学问题并加以解决的能力,在一定程度上体现了学校特色。

此外,我们努力改革、改进实验教学手段,提高教学质量,以实现实验教学手段、教学方式的新颖性、先进性。

我们与教学仪器设备供应商一道根据实验的特点和要求共同研制出了化学反应热测定、化学反应速率常数与活化能的测定、金属腐蚀与防护实验装置;设计了污水的检测实验。我们将计算机引入了实验数据采集环节,并将现代化的分析手段—气相色谱仪引入实验课堂。学员在学习的过程中,自然

地了解到化学发展的数字化趋势,能站在一个高的起点上。

在教学方法上,教学采用传统方法与多媒体演示课件相结合,实验室教学与网上教学、瓶瓶罐罐实验与计算机控制相结合的教学形式,发挥了多媒体资源平台优势,帮助学员生动形象地理解实验,加强了学员对实验原理的理解。

通过这些实验,为培养学员的动手能力、化学实验技能,巩固学员化学基本知识起到了较好的作用。但开设的基本实验与国家大学化学教育的基本要求还有一些差距,也没有完全满足我校学历教育合训专业人才培养的特殊性,没有充分体现我校的特色。大学实验教学及实验室建设还存在较多的问题,主要体现在:

1、个别实验内容偏难,学员自己动手比较困难。实验中多数学员只能在有限的实验时间内按照实验讲义的要求,被动完成实验内容。

2、虚拟化学实验室建设水平较低,与实验教学要求还有较大距离,还没有较大的吸引力,学员进入虚拟实验室的不多,没有发挥应有的效应。

3、还没有建成一个为全校本科学员服务的、为热爱化学、有创新潜力人才培养服务的开放性实验室。

4、所开设基本实验“军味”不浓,没有满足“合训学员”的特殊要求。

## 三、深入开展大学化学实验教学改革

实验教学是提高实验教学质量、增强人才培养效果的基础,需要努力做好以下几方面的工作。

### (一)、进一步转变实验教学指导思想

化学是自然科学中的“中心学科”之一,是材料、能源、环保、生命科学和军事工程等科学技术的基础之一,是许多交叉学科的生长点。化学实验教学是化学教学的重要组成部分,在学员综合素质和科学素养的形成过程中发挥着不可替代的作用。我校对化学实验教学重要性的认识在不断加强、深化,但由于教学学时紧张,一些学院、专业对化学实验的认识还存在一些偏差、存在重视不够的问题。这些问题不解决仍有可能导致实验教学被边缘化、淡化和弱化,其他问题都无从谈起。因此,进一步加深对实验教学地位和作用的认识,具有重要的现实意义。

### (二)、加强实验教学内容、教学模式的优化、改革,全面提高实验教学质量

要使化学实验教学得到重视,不被边缘化、淡

化和弱化，在人才培养中发挥应有的作用，关键问题是教学内容的优化、改革。

### 1、进一步优化大学化学实验教学内容

根据大学化学实验教学大纲，大学化学实验12个教学学时，开设4个实验，课时不多，实验个数少。我们如何充分利用这有限的资源，使学员受到化学实验基本的训练值得我们研究。

现开设的实验均为综合性的、具有一定新意的实验，教学内容主要涵盖化学热力学、化学平衡、化学反应动力学、电化学、分析化学及军事环境等方面的化学知识。但在某种程度还完全停留在“三基”层面上（即要求学生掌握实验基本原理、基本知识和基本操作，规范操作得出正确的数据和结论），其目的主要是验证、理解、巩固所学的理论知识，对学员实验技能的形成和兴趣、能力的培养却重视不够。我们应优化、改革实验教学内容。在优化、改革教学内容与模式过程中，我们应坚持“确保基本，更新内容，突出应用，反映前沿”的改革思想，处理好传统与创新、基础与前沿、载体与内容、基础能力与综合素质、创新性实验教学与创新型实验项目的关系。我们要重视前沿与创新，也要重视基础与传统。我们将适当增加实验个数，其中多数为基本实验，一些为自主选择、设计性实验，此外增加网上模拟实验教学内容，供学员选修。在基本实验中突出“三基”教育，更新某些有些偏离教学大纲，学员自己动手比较困难、“照方抓药”式、套餐式的实验。在自主设计性实验和网上模拟实验教学中突出创新教学和知识面的扩展<sup>[2]</sup>。

### 2、建设开放性实验室，打造素质教育、创新教育新平台

我国现代教育史上，存在“以知识为中心的教育质量观”和“以能力为中心的教育质量观”。历史已使我们日益认识到了“应试教育”存在的问题，认识到了重视对学生综合素质、探究能力的培养，促使学生成为创新型人才的重要性。在巩固“三基”教育的基础上，开展自主创新实验教学，建设面向全校本科生的开放性实验室，以建立创新性人才培养及参加全国化学竞赛优秀人才训练的实验教学平台是教学内容、教学模式改革重要的内容<sup>[3]</sup>。

突出“三基”教学是一种传统的实验教学教学模式，存在实验原理讲解过细，步骤规定过死，对实验背景知识和相关应用讲解偏少，导致了实验以教师为中心，学员做什么，什么时间做，一旦确

定就很难改变的局面。这种套餐式的统得过严过死的实验教学模式不注重激发学员的兴趣和创造欲等问题，无法满足和调动学员自主学习的积极性，不利于发展个性，与创新人才的培养是不相适应的，因而对学员没有吸引力。而先进的实验教学目的则要求在巩固“三基”的基础上，进一步强调对学员的信息获取和加工能力、实验设计能力、观察能力、分析和综合能力等的培养。为了克服这种实验教学模式的不足，我们应在巩固“三基”的基础上，增加自主设计性实验教学内容。我们认为，只有在自主设计性实验中，学员才能作为主体，在教师的引导下相对独立地提出问题、查阅资料、设计方案、完成实验、充分发挥其主观能动性，达到培养兴趣、发展个性、提高素质的训练目的。而且，这种自主设计性的实验可以化学在军事方面的应用为背景，或军事生活中的某种化学问题为课题来设计实验，或结合当今我军武器装备中的问题，提出一个实验课题，学员个体或自由组合，学员具体提出实验方案，在教师的指导下，在实验室提供的实验平台上，在一定的时间内，自主设计完成实验，达到学习、提高的教学目的。

### 3、建立虚拟化学实验室，突出军校特色实验教学

在“十一五”期间，对于虚拟化学实验室的建设，我们已做了一些工作，但很不够，远不能满足实验的教学要求。我们应进一步建设、完善以WWW-CAI远程教学为主的现代化教学手段，建立虚拟大学化学实验室平台，以开展网上模拟实验教学活动：

A. 将基本实验内容制成课件供学员实验前预习。学员可通过交互操作进行自学、复习、与教师互动学习，超越时空主动地学习，在一定程度上做到启发式和讨论式教学，提高实验教学质量。

B. 将与军事斗争密切相关的、不能在实验室进行的实验得以进行。例如，“三防”（防化、防核、防生物战剂）教育对于一个军人学员来说是必须的。但限于试验条件，我们不可能在我们实验室开设“三防”的实验内容。因此我们可以建立“三防”教育模拟实验室。学员可以在“三防模拟实验室”自学、进行“三防”的模拟实验，完成“三防”的基础训练，完成在实验室不能完成的实验教学任务，以满足我校合训学员的特殊要求，突出我校的特色。在网上建设“三防教育模拟实验室”的思想已得到防化学院、防化研究院有关领导和专家的认同。

#### 4、利用实验技能与创新竞赛促进实验教学

近十几年来,国内众多的知名高校在校内都开展了化学实验竞赛活动。国内举办了多种形式的化学知识竞赛,湖南省也已举办了3届大学生化学实验技能竞赛。我们学校今年已成功举办“学校第一届大学生化学知识化学竞赛”,参加了“湖南省第三届大学生化学实验技能竞赛”,并取得了优异成绩。这对于我们推进、深化实验教学改革,规范我们的教学,提高教员的教学水平,激发学员学习化学的兴趣,增强与国内同行的交流都是有意义的,今后我们应继续开展这一工作。

#### (三)、重视实验教学队伍建设,加强实验教学队伍的管理

目前我校的大学化学实验教学队伍已有较好基础,但还存在诸多问题。由于一些政策上或多或少地存在重科研轻教学、重课堂教学轻实验的现象,导致实验课程教学队伍存在人员不稳定的现象,应引起我们高度重视;尤其是现在非现役文职人员已成为实验教学队伍中一支重要力量,我们应完善管理制度。教学实践告诉我们,实验教学是一个专业性较强的教学形式,它与课堂理论教学同等重要,应受到同样的重视。一个好的实验指导教师不仅要

教会学员规范操作,还要教会学员善于观察和发现问题,启迪学员的思维,激发学员的创新潜能。实验教学质量的的高低取决于教员的能力、经验,更取决于教员对实验教学目的和意义的认识、积极性和责任心。因此,一是在政策导向上要重视实验教学,二是应加强对实验教师的管理与培训。要建设高水平的实验教师队伍,必须做到对教学和科研一视同仁,课堂教学和实验教学一视同仁。三是成立实验中心,负责实验室的日常管理和未来规划。

#### [参考文献]

- [1] 中华人民共和国教育部网站, <http://www.moe.edu.cn.edoas/website18/14/info3314.htm>. 中共中央国务院关于深化教育改革,全面推进素质教育的决定. 1999-06-13.
- [2] 张树永,张剑荣,陈六平. 大学化学实验教学改革的基本问题和措施初探[J]. 大学化学, 2009(4):24.
- [3] 施开良,陈令梅,姚天扬,俞庆森. 培养创新型人才要重视基础抓好“五基”教学[J]. 大学化学, 2004(3):16-18.

(责任编辑:林聪榕)

(上接第44页)

一个参数,一维;

数轴上一个点的运动描述:

位置+速度,二个参数→二维?

位置+方向+速度,三个参数→三维?

.....

平面上一个点的位置描述:

两个参数,二维;

.....

空间上一个点的位置描述:.....

.....

实际教学中也可以考虑利用当前学生对于互联网应用具有一定基础的实际,引入在信息检索领域中所面临的高维度问题,向学生简单地介绍互联网检索等实际应用中典型的“向量空间模型”,利用一个简单的实例,通过对文本信息检索基础知识这一实际背景的介绍引出高维向量的抽象问题,这样对于学生具有更加突出的吸引力,并且可以通过实际的例子加深学生对于抽象概念的理解。

### 三、总结

要提高线性代数课程的教学质量,必须在教学

的各个环节进行精心的准备与设计。本文结合近年来在线性代数教学中的体会和针对部分问题的思考,在如何设计“第一节课”上进行的探讨,主要讨论了第一节课的总体设计,并对线性代数学习入门阶段存在的两个需要解决的突出问题的教学内容进行探索,其目的是能够让学生在学习之始就能够对线性代数学习中的核心问题具有简单、直观的了解,并且在课程之初就为后续教学中的师生交流研讨、充分调动学生的学习积极性等各个方面打下较好的基础。

#### [参考文献]

- [1] 冯良贵,戴清平,李超,谢端强. 线性代数与解析几何[M]. 北京:科学出版社,2008.
- [2] 李尚志. 线性代数教学改革漫谈[J]. 教育与现代化, 2004(1):30-33.
- [3] 刘学质. 线性代数课程体系与教学原则[J]. 高等数学研究, 2008, 11(4):95-98.
- [4] 彭德艳,金传榆. 线性代数内容的关联性研究[J]. 大学数学, 2007, 23(1):170-174.

(责任编辑:林聪榕)