

# 大学化学实验的教学改革实践

王清华, 王本根, 王孝杰

(国防科技大学 航天与材料工程学院材料工程与应用化学系, 湖南 长沙 410073)

**[摘要]** 《大学化学实验》课程在教学内容和实验管理上进行大胆探索, 高起点、高标准地开设了全新的大学化学实验课程, 形成了具有我校特色的现代化实验教学体系。本课程在引入先进的教学理念和先进的教学设备的前提下, 有效地解决了课时压缩与教学高要求之间的矛盾。

**[关键词]** 大学化学实验; 教学改革

**[中图分类号]** G642 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8874 (2006) 02-0053-02

## 一、根据学校特点和实际改革教学内容

大学化学是一门全校性公共课。由于我校是一所军事院校, 学员毕业后多数将是带兵的军官, 也有从事技术工作的技术干部, 且从事技术工作的人员当中, 绝大部分是非化学、非材料专业的学员。又由于我们大学化学的计划教学学时较少, 课时有限, 如何使非化学专业的学员在有限的课时内学习到更多的化学学科的知识, 在化学实验技能方面得到更多的训练, 提高学员的综合素质, 成为我们必须解决好的矛盾。我们在这方面做了大量的工作, 根据学校的特点和实际, 对大学化学实验的教学内容和教学方法进行了改革。在教学内容上, 力争使每一个实验内容成为一个综合性的训练, 在教学方法 and 手段上使化学实验不再是纯粹的瓶瓶罐罐式, 能达到基本技能综合训练的目的。

因此, 在我校《大学化学实验》课程体系和实验内容的设置中, 我们充分考虑到了培养高素质新型军事人才的需要以及课时压缩的实际情况, 从以下三个方面设置了课程内容: 一是在内容上重点围绕化学知识, 明确这是化学实验, 要达到化学素质提高的基本要求; 二是立足军事特色和高科技渗透, 加强了与计算机控制技术的结合; 三是完成基本化学实验技能的训练。例如, 我们开设了“化学反应热效应的测定”实验, 在化学知识方面, 我们突出了热化学知识; 在计算机应用方面, 突出了计算机控制、实验数据的采集等方面的知识; 在实验技能训练方面, 包涵了玻璃仪器的洗涤、样品的准确称量、化学试剂的配置、外推法等等。在污水的

处理与监测实验中, 学员学习了物质分离方面的化学知识, 学习了用离子交换法对污水进行净化, 学习利用气相色谱仪分析、监测污水的技术。学员在掌握污水的净化方法的同时, 对于环境的监控方法有了一定的了解。

这样做在“教”和“学”的问题上难度增加了, 但起点高了, 学员学习的兴趣增加了, 教学效果和质量有了提高。

## 二、起用计算机辅助教学系统加强学员自主学习能力

现代教学中, 多媒体教学手段借助网络发挥着越来越重要的作用。好的教学辅助系统对于学生预习、理解、掌握实验内容显得非常有效。为了满足广大学生在网上进行大学化学实验预习和模拟实验的需要, 充分发挥网络在实验教学中的效能, 我们依托我校的教学网络平台, 自主开发建立了大学化学实验的网上虚拟实验室。大学化学网上虚拟实验室的建设基本思路是: 以网络教学平台为依托, 建立网上虚拟实验室, 便于学生的学习和交流。

这个系统包括: 实验原理、实验内容、实验装置、实验过程仿真及实验数据采集与分析。虚拟系统建成之后, 学生可通过我校的网络教学平台, 在虚拟实验室中, 非常方便地在虚拟环境中逼真地进行大学化学实验预习, 在虚拟模型上模拟实验各步骤的操作, 并且, 学生在不同条件下的实验可以得出不同的实验结果, 在实验数据处理窗口中, 可以对所得实验数据进行作图分析和处理, 直接得到实验结果。这项工作的完成将在很大的程度上改善大

**[收稿日期]** 2005-10-08

**[作者简介]** 王清华 (1972-), 女, 湖南麻阳人, 硕士, 国防科技大学讲师。

学化学实验的教学环境,方便学生的学习和交流,提高大学化学实验的教学水平。

这个系统的使用,调动了学员自主学习的积极性,锻炼了学员自主学习的能力。鉴于学时的压缩与学生个体的差异,这个系统还在不断完善。如,增加一些前沿的化学学科或交叉学科的实验方法和实验技能演示,开拓学员的思路,培养学员的创新能力。

### 三、计算机辅助教学与学员基本操作技能训练的统一

实验室教学的最终目的是培养学员进行科学研究的能力和掌握科学研究的方法。通过一系列的实验教学,在学员掌握科学研究所必需的基本技能的基础上,培养学员在科学研究的任何一个环节中都要形成严格的要求、严肃的态度、严密的组织和实事求是的科学作风,并使学员逐步掌握归纳、演绎和类比的科学研究方法。

实验内容的选择既要考虑到化学实验基本知识、基本技能和基本操作的分类训练,又要考虑到综合性、典型性、启发性和探索性,还要在保证一定的教学效率的情况下,考虑其先进性和交叉性。为了达到上述目的,需要配备相当数量的现代化设备,为学生架起从基础课程到科学前沿的桥梁。

以实验数据的采集和分析为例,采集和分析实验数据,得到正确的实验结论,是学员必须掌握的一项基本技能。在实验过程中,能在原位采集的数据越多,分析时的依据越多,实验结果的可信度相对越高。特别是在测定某个常数或是某个物理量的时候,希望尽可能多地采集到有效的实时的实验数据。这个时候,如果能够利用计算机进行数据采集和分析,则可极大地减少学员课后的机械计算量,减轻学员负担,同时得到更为准确的实验结果。在我们的实验体系中,如“化学反应速率常数的测定”、“化学反应热效应的测定”、“污水的处理与监测”及“金属的腐蚀与防护”,我们均采用了计算机接口进行数据采集,通过计算机软件进行实验数据分析、作图并得出实验结论,不仅节省了学员课后进行大量计算所用的时间,而且培养了学员用软件进行作图和计算的能力,对于学生日后的科研工作 and 论文撰写,打下了良好的基础。

### 四、计算机在实验教学管理中的效能

对于一个全新的公共课实验室,必须考虑到实验教学质量的提高、实验资源的充分利用,以及实

验室工作人员主观能动性的充分发挥。只有充分利用教学资源,减少一些不必要的机械重复劳动,才能充分调动和发挥实验室工作人员的积极性。从这几个方面来看,我们的工作成功的。在实验室的管理中,计算机发挥了非常重要的作用。

(1) 教学成绩统计:大学化学实验是一门公共课程,学员人数非常多,学员成绩的统计在没有使用计算机软件之前,是一项非常庞大的工作。我们根据教学需要和数字化网络发展的要求,自制了一个教学辅助软件。教员可以利用学校的ID身份登陆数字化校园系统,在《大学化学》课程成绩给定系统中,给定学员实验成绩,并自动与《大学化学》理论课成绩一起,自行统计计算学员《大学化学》课程的最后成绩。软件所占空间不大,但大大方便了教员的工作,节省了教员的时间。

(2) 实验设备管理:化学实验室的设备多而且杂,如何有效地对实验设备进行管理,使实验设备时时处于良好的运行状态并发挥最大的利用效率,是实验室管理中的一个重点。在实验设备管理中,我们充分利用了计算机的便利,采用数字化管理。主要有设备名称、型号、规格、单价、购置日期、数量、所属实验、所在房间号、当前状况、维修记录。教员可利用其中的任一条进行查询、记录和修改仪器的当前状况,为实验仪器管理的现代化、规范化、系统化提供了有利条件,使实验仪器得到最大程度的利用和最好的即时维护。同时减轻了管理人员的劳动强度,提高了工作效率。

### 结束语

综上所述,我们在2003年投入使用的大学化学实验室,从教学到管理,充分利用现代科技,如网络、计算机、现代检测手段等,不仅使学生的实验技能和眼界得到拓展,同时提高了教学效率,取得了很好的效果。通过进一步完善,我校的大学化学实验课教学一定能取得更好的成绩,形成具有我校特色的现代化大学化学实验教学体系。

### [参考文献]

- [1] 陈国达.怎样进行科学研究[M].北京:科学出版社,1991.
- [2] 陈春花,杨映珊.科研团队动作管理[M].北京:科学出版社,2004.

(责任编辑:范玉芳)