

•教育专题•

doi: 10.3866/PKU.DXHX201809025

www.dxhx.pku.edu.cn

构建助力学生全方位成长的化学实验课程助教体系

李维红, 张奇涵, 吴忠云, 高珍, 裴坚*

北京大学化学与分子工程学院, 化学国家级实验教学示范中心, 北京 100871

摘要: 北京大学化学与分子工程学院在总结数十年研究生助教工作经验的基础上, 制定了一系列关于设立研究生助教和研究生参与实验课程教学的规定和政策, 规范了研究生助教的培训过程, 构建了一套包括申请选拔、教学培训、过程指导及主讲教师巡视、考评反馈等环节在内的完整的化学实验课程助教体系, 有效地提高了本科实验课程的教学水平, 为学生的全方位成长和未来发展规划提供了有利的平台。

关键词: 实验课程助教体系; 助教培训

中图分类号: G64; O6

Establishing a Teaching Assistant Management System for All Aspect Development of Students

LI Weihong, ZHANG Qihan, WU Zhongyun, GAO Zhen, PEI Jian *

National Demonstration Center for Experimental Chemistry Education, College of Chemistry and Molecular Engineering, Peking University, Beijing 100871, P. R. China.

Abstract: Based on decades of experiences on involving teaching assistants for laboratory teaching, College of Chemistry and Molecular Engineering at Peking University developed a complete set of teaching assistant management regulations and guidelines, including recruitment, lab-teaching training, supervising, and performance assessment of teaching assistants, to effectively improve laboratory teaching and to provide a platform which is beneficial to multi-dimensional development as well as future career of undergraduates.

Key Words: Laboratory teaching assistant system; Teaching assistant training

研究生担任助教的制度是 19 世纪初由哈佛大学最早创立的^[1]。早在 20 世纪 80 年代初, 北京大学化学系的研究生就开始承担实验课程的助教工作。当时国内研究生招生数量不多, 研究生担任助教的主要目的是培养他们的教学能力, 为高校储备教师资源。本世纪初, 研究生和本科生的招生数量急剧增加, 高校教师的准入要求不断提高。在国家政策的引导下, 高校教师加大了对科研的时间投入, 但不可避免地影响了他们在教学上投入的精力。然而在教学中越来越重视实验教学和实验课程小班化, 使得化学实验课的任课教师严重缺乏。研究生担任助教的主要目的相应地转为解决实验教师数量不足的问题。

北京大学化学与分子工程学院(以下简称化学学院)经过几十年的经验总结, 制定了一系列关于

收稿: 2018-09-25; 录用: 2018-09-28; 网络发表: 2018-10-11

*通讯作者, Email: jianpei@pku.edu.cn

设立研究生助教和研究生参加实验课程教学的规定和政策, 不断规范研究生助教的培训过程, 构建了一套包括申请选拔、教学培训、过程指导及主讲教师巡视、考评反馈等环节在内的完整的化学实验课程助教体系, 有效提高了本科实验课程的教学水平。研究生担任本科生化学实验课程的助教工作, 不仅可以大大缓解目前高校实验课教师数量不足的问题, 而且也是研究生培养的重要环节, 有益于研究生就业之前的职业规划^[2,3]。

1 制定实验助教规章制度

在 20 世纪末, 我们根据不同课程的要求, 规范了研究生助教的工作, 逐渐形成了预做、集体备课、考评等助教培训流程。自 2001 年起, 先后制订了“关于设立研究生助教、助研、助管岗位的实施细则”“关于研究生参加实验课教学工作的若干规定”“关于研究生参加实验课教学工作的若干规定的补充规定”“研究生实验课助教工作优秀奖评审办法”等制度。这些规定明确了研究生助教岗位的设置和公布时间, 研究生担任实验课程助教须完成的教学工作量和获得的学分, 助教聘任程序和管理措施, 助教岗位津贴的核算和发放, 以及助教优秀奖评选办法等。2016 年, 在研究生招生人数和本科生课程设置发生变化之后, 我们根据不同年代实验课程教学的需要和学生的特点, 学院又出台了“关于研究生参加《教学实践》的规定”, 及时调整政策以使助教岗位和需要助教的课程量匹配, 保证了化学学院研究生参与实验课程助教工作的质量和延续性。

2 构建实验课程助教体系

随着高等教育改革的不断深入^[4-7], 实验课程体系也在课程设置、教学内容、教学方法、评价标准等方面进行了相应的改变。化学实验课程不再仅仅是单纯地传授实验技能、验证实验现象、获得实验数据, 而是已成为学生从理论到实践的知行统一的转化过程, 更是学生能力和素质培养的良好途径, 这就对实验教学提出了更高要求。我们在化学学院较为健全的研究生助教参与实验课程教学的制度保证下, 通过不断探索, 总结经验, 持续完善从申请选拔、过程指导到考评反馈的研究生助教工作流程, 构建了一套完整的化学实验课程研究生助教体系, 这与欧美高校在助教上岗前进行严格的助教培训也是相似的^[8-10]。

2.1 助教申请选拔

实验课程的助教通常在开课的前一个学期末开始招聘, 招聘通知分别发在学院主页上和研究生的微信群里, 研究生根据自己的专业、科研工作安排向实验课程主讲教师提交申请表, 主讲教师采用单独面试或小组面试的方法进行选拔。单独面试由主讲教师和研究生进行一对一的交流。小组面试通常由主讲教师与实验中心技术人员组成面试小组, 研究生申请者 4-5 人一组, 每组 1 小时。面试中主要考查研究生的知识背景、表达与交流能力、对课程教学理念的理解和认可度等。通过讨论如“如何定位作为助教时的角色”“让学生写实验报告的目的是什么”“在遇到和导师意见不一致的情形时, 你通常会怎样处理”“谈谈你最近一次做科研实验失败的经历”等问题来了解研究生对教师身份、教学环节、面对失败、处理人际关系时的真实想法, 更准确地选拔出适合课程需求的助教。

2.2 助教培训

根据各门化学实验课程的学生年级、教学内容、授课方式等, 经过多年的探索和实践, 每门实验课程都建立了不同形式的、具有鲜明特征的助教培训系统。下面以普通化学实验、有机化学实验、物理化学实验三门课程为例, 介绍化学学院的助教培训体系。

(1) 普通化学实验。

普通化学实验是在新生入校后的第一门实验课, 教学目的是培养学生良好实验习惯, 促使学生通过独立思考和动手实践学习获取知识^[11]。除此之外, 该课程助教不可避免地会被学生问及诸如不同课程的学习方法、大学生活等其他方面的问题, 因此, 助教在完成常规教学任务之外, 还兼有

引导学生尽快适应大学生活和学习的职责。普通化学实验课的助教培训主要包括:开学前集中培训,学期中每周实验预做、集体备课并提交教案,开课三周后新老助教交流,期中授课总结和评分交流,期中之后教学录像分析等阶段。

开学前的集中培训会请主管教学的副院长分享自己做学生和做助教的经历,让研究生认识到助教工作的必要性和重要性。通过“教师”和“学生”的角色扮演体会教学过程中如何对学生进行有效指导(图 1),如何进行客观评价。通过主讲教师教学演示和助教试讲及录像分析,学习教学过程中的良好表达方式。

由于普通化学实验课的基本操作并不复杂,但实验内容较为琐碎繁杂且相关性不强,为了保证助教在带实验时对涉及的知识印象深刻,助教需要每周进行集体预做实验和集体备课。在这一过程中,我们会引导助教们注意自身和学生在实验时的心理变化,大家一起讨论并寻求应对方法,主讲教师也经常分享一些有关教育心理学的文章。对于助教提交的教案,主讲教师会及时修改并在助教上课前返还,既保持每位助教的教学特点,又保证教学内容的正确性和完整性。新老助教交流活动和授课录像分析则更多地让助教们体会和学习作为一个实验指导教师需要具备的素质,使他们更好地了解自己的特点和潜质,为他们未来的职业发展积累一定经验。



图 1 普通化学实验助教培训场景

(2) 有机化学实验。

有机化学实验因为涉及较多专门的实验技能,而实验技术水平的高低对实验结果又有较大影响,所以有机实验的助教培训采取两段式的集中培训,并配合两周一次集体备课的方式进行。

在开学前,助教利用一周时间集中预做 80% 的学生实验;期中之后,助教再用 1-2 天时间完成另外 20% 的实验。培训时主讲教师会将每个实验操作的要点和易出现的问题列出清单,逐项说明并做必要的演示。由于没有教学经验,研究生助教大多对讲解内容的理解存在一定偏差,主讲教师一般要求助教通过预写教案、讲解板书或准备教学 PPT 并进行试讲等方式弥补这一不足。试讲时重点讨论的问题包括:讲解的要点和详略程度,如何与学生交流以了解讲解效果,如何通过与学生互动调动学生的兴趣和注意力,如何将讲解与演示结合等。与此同时,我们还提供往届优秀助教的讲解视频作为参考,使助教在岗前培训阶段能够尽可能做好准备。

在每两周一次的集体备课会上,助教的教学技巧经验可以得到及时交流总结,建议助教针对不同问题采用不同方法进行处理,区分哪些问题需要课前讲解时强调到位,哪些问题需要与学生临场面对面交流,还有哪些问题需要学生逐步积累经验才能得到解决。这样可使研究生助教快速地调整指导方法、提高教学效果。

由于有机实验涉及到的仪器、物品种类较多,需要助教更多关注安全管理问题,并具有处理突发意外事件的能力。因此在有机实验第一次集体备课时,我们会安排实验室副主任向助教介绍实验室设备、布局及实验中仪器、物品的补充和实验室安全管理注意事项(图 2),并针对实验内容给出课前提示,使助教在指导实验过程中更加得心应手,管理工作更为顺畅。



图2 有机化学实验室助教培训 PPT

(3) 物理化学实验。

物理化学实验开设在大三，与普通化学实验和有机化学实验相比，物理化学实验涉及多种测量仪器和实验技术，实验环节多，综合性强。每个物理化学实验背后都有一整套的理论基础支撑。由于很多物理化学量不能直接测量，除实验技术和理论知识外，学生还需要牢固掌握变量转换和数据处理技巧。

物理化学实验助教的培训采取教学小组会议结合助教个人预做实验的形式进行，主要培训工作集中在学生开课之前，并为助教发放指导教师手册(图3)。在开课前一个学期期末确定助教之后，即召开第1次教学小组会议，主讲教师向助教传达教学要求和实验安排，明确每位助教的分工，同时要求所有助教预做自己所负责的实验，并对教学内容所涉及的原理提前了解和熟悉。新学期开始之后召开第2次教学小组会议，安排助教总结第一次预做实验中存在的问题，大家集体讨论并得到对策之后，每位助教再次预做实验，按照课程对学生的要求进行数据处理，撰写并提交完整的实验报告。在之后的第3次教学小组会议上，助教根据自己预做实验的情况，通过与有经验的教师交流讨论，形成对所带实验项目较为完整的认识，之后再第3次预做实验，在此基础上撰写实验教案，准备试讲PPT。最后在第4次教学小组会议上进行试讲，要求教师、助教和实验室工作人员全程参与，对助教的试讲提出合理的建议。

经过实验预做、集体讨论环节的多次循环，助教对自己所带实验的原理、仪器使用、数据处理、实验报告撰写、学生实验中的常见问题等方面都有较为深入的了解，在教学中能够做到应对自如。



图3 物理化学实验的指导教师手册

2.3 教学指导

为保证实验课程的教学质量,我们为每门课程编写了教师手册、教学参考或教师指南,详细列出每一个实验的教学目的、重点、难点,涉及到的基本操作、时间分配、经常出现的问题等,在开学前发给研究生助教,供他们学习使用。

在每一次实验课之前,主讲教师都会提前 15–20 min 和助教一起开班前会,再次强调当次实验的注意事项。

另外,化学学院还设立了主讲教师巡视制度,即在实验开课期间,研究生助教独立面对一组学生完成教学的全过程,课程的主讲教师则在不同的实验室之间进行巡视,及时解答助教和学生的问题,了解仪器的使用情况,解决助教和学生的问题。

3 发挥助教优势,助力学生的全方位成长

由于研究生助教在年龄上与本科生相差不多,他们之间有更多的共同语言和较少的距离感。研究生通常对自己在本科阶段学习经历印象较深,并愿意传授给学弟学妹们,本科生通常也很愿意向研究生讨教学习方法和生活经验,这样就很容易在助教和学生之间建立起融洽的关系,营造轻松活跃的实验室学习氛围,更有利于实验课程的顺利开展和教学质量的保证。

另外,研究生担任高年级的实验课程,特别是中级实验课程这类探究型课程助教工作时,还可以与学生分享自己的科研经历。例如,中级物理化学实验的实验项目“碳量子点的合成及性质探索”“金纳米粒子的制备及其表征”,就是由研究生助教从自己的科研工作中转化而来。这类实验不仅有助于提高本科生的兴趣和教学质量,推进深度学习和研究型学习,也有利于研究生反思自己的科研工作。

研究生担任实验课程助教的目的不仅仅是完成本科实验教学任务,而且也是研究生培养的一个重要环节。化学学院研究生多数会在未来从事科研及教学相关的工作,通过参与实验教学,有效提高了他们的表达能力、组织管理能力和与学生、实验室技术人员及主讲教师间的协调沟通能力,是对教师职业全方位的体验,这一充分的实践锻炼为其未来发展提供了宝贵的经验。

4 结语

化学学院研究生助教体系建立以来,每年有超过 60%的研究生担任本科实验课程的助教工作,研究生助教在北京大学化学学院构建和实施一体、多元、开放的实验实践教学体系中发挥了很大的作用,他们不仅保证了我院实验教学的顺利开展,也为教学改革做出了许多贡献。化学学院培养的本科生在第五至十届全国大学生化学实验邀请赛上共获一等奖 13 个、二等奖 3 个、三等奖 2 个,也体现了研究生助教的教学成果。

致谢: 感谢北京大学化学与分子工程学院李娜教授在论文写作过程中的有益讨论。

参 考 文 献

- [1] 卢丽琼. 复旦教育论坛, **2005**, 3 (1), 62.
- [2] 黄微, 郑媛, 刘光明, 朱平平. 大学化学, **2017**, 32 (6), 68.
- [3] 李姝, 王经洋, 王敏, 杨小帆, 龙敏, 张杰, 汪红, 赵建. 实验科学与技术, **2015**, 13 (4), 138.
- [4] 张树永, 朱亚先, 张剑荣. 大学化学, **2018**, 33 (10), 1.
- [5] 李淑妮, 翟全国, 蒋育澄, 胡满成. 大学化学, **2018**, 33 (3), 36.
- [6] 李厚金, 赖璐, 朱可佳, 张利, 陈六平. 大学化学, **2017**, 32 (4), 21.
- [7] 张树永, 张剑荣, 陈六平. 大学化学, **2016**, 31 (9), 1.

- [8] Dragisich, V.; Keller, V.; Zhao, M. S. *J. Chem. Educ.* **2016**, *93* (7), 1204.
- [9] Wheeler, L. B.; Clark, C. P.; Grisham, C. M. *J. Chem. Educ.* **2017**, *94* (8), 1019.
- [10] Flaherty, A.; O'Dwyer, A.; Mannix-McNamara, P.; Leahy, J. J. *J. Chem. Educ.* **2017**, *94* (12), 1831.
- [11] 北京大学化学与分子工程学院普通化学实验教学组. 普通化学实验. 第3版. 北京: 北京大学出版社, 2012: 82, 159.

欢迎订阅《物理化学学报》

2019 年全国报刊杂志征订工作已经开始, 敬请向贵单位推荐订阅 2019 年《物理化学学报》。

《物理化学学报》是由中国科学技术协会主管, 中国化学会和北京大学共同主办, 北京大学化学与分子工程学院学报编辑部编辑出版的学术刊物。设有“亮点”“当期推荐”“通讯”“展望”“专论”“综述”“论文”等栏目, 报导物理化学学科及交叉学科的基础研究及应用研究的创新成果。

中国科学院院士唐有祺先生担任名誉主编, 中国科学院院士刘忠范先生担任主编; 编委会中有 14 位两院院士, 2 位美国科学院院士, 1 位加拿大科学院院士, 10 位海外学者。2004 年, 获得国内期刊界最高奖——第三届国家期刊奖百种重点期刊奖; 2015 年入选国家新闻出版广电总局“百强报刊”。中国科协精品科技期刊工程项目资助出版。读者普遍认为《物理化学学报》具有极高的学术价值和收藏价值。

《物理化学学报》已被美国《科学引文索引》(SCI)网络版、美国《化学文献》(CA)、日本《科技文献速报》、俄罗斯《文献杂志》(AJ)、中国科协和国家自然科学基金委主办的《中国学术期刊文摘》、中国科学技术部万方数据网络中心的《中国科技论文与引文数据库》(CSTPCD)、中国科学院文献情报中心的《中国科学引文数据库》、中国生物学文献数据中心的《中国生物文摘》等国内外多种著名检索刊物和文献数据库摘引和收录。

《物理化学学报》现为月刊, 大 16 开本, 亚光铜版纸印刷。2019 年订价 50.00 元/册, 全年订价 600.00 元。国内邮发代号 82-163, 欢迎国内读者到当地邮局订阅, 国外读者可通过中国国际图书贸易总公司订阅(Code No 1443-MO)。若通过邮局订阅有困难或错过订阅, 请直接与编辑部联系。欢迎广大科技工作者、科研单位、高等院校、图书馆订阅。

地址: 北京大学化学学院《物理化学学报》编辑部

邮编: 100871

电话: +86-10-62751724

邮箱: whxb@pku.edu.cn

网址: <http://www.whxb.pku.edu.cn>

《物理化学学报》编辑部