

实验教学示范中心建设

依托实验中心平台,培养学生实践和创新能力

周宜君, 冯金朝, 戴景峰

(中央民族大学 生命与环境科学学院, 北京 100081)

摘要: 实验教学示范中心是培养学生实践能力和创新能力的重要教学平台。通过修订和完善实验教学中心管理制度,强化管理,提高了实验教学中心管理人员和实验主讲教师的责任意识。依托实验教学示范中心平台,学生通过完成教学实验、科学研究训练项目以及参与学科竞赛,培养了学生的实践能力和创新能力。教学管理实践证明,在高等学校教育教学中,提高教师水平、以学生为本、加强管理是提高教育教学质量、培养学生实践能力和创新能力不可忽视的3个方面。

关键词: 实践能力; 创新能力; 实验教学示范中心

中图分类号: G642.0 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-4956(2012)03-0311-03

Cultivating undergraduates' practical and innovative abilities relying on experimental teaching demonstration center

Zhou Yijun, Feng Jinchao, Dai Jingfeng

(College of Life and Environmental Sciences, Minzu University of China, Beijing 100081, China)

Abstract: The experimental teaching demonstration center is an important platform of cultivating the practical and innovative abilities for undergraduates. By revising and improving the experimental center management system, and strengthening management, the awareness of responsibilities of experimental center managers and teachers is improved. Based on the experimental teaching demonstration center, undergraduate students develop their practical and innovative abilities, by completing the experimental teaching, research training programs and participation in academic competitions. Teaching management practice has proved that the management level of teachers and undergraduates is very important in universities in improving education quality, practical and innovative abilities of undergraduate students.

Key words: practical ability; innovative ability; experimental teaching demonstration center

实验室是高等学校人才培养、科学研究、知识创新的载体,实验教学是学生获取知识、培养能力、提高素质、成才的关键环节和重要途径,在培养学生动手能力、实践能力、创新能力方面承担着不可替代的重要角色^[1-2]。在高等学校本科教学质量与教学改革工程中,高等学校实验教学示范中心被列入建设项目。2005年教育部启动了国家级实验教学示范中心建设工作,同年北京市教育委员会也启动了北京市高等学校实验教学示范中心建设工作。在《关于开展高等学校实验

教学示范中心建设和评审工作的通知》(教高[2005]8号)中,明确提出了实验教学示范中心的建设目标,即树立以学生为本,知识传授、能力培养、素质提高协调发展的教育理念和以能力培养为核心的实验教学观念,建立有利于培养学生实践能力和创新能力的实验教学体系^[3]。

根据专业建设和学科发展需要,中央民族大学生命与环境科学学院设立了3个实验中心。在学校的大力支持下,经过多年的建设,生物实验中心和化学实验中心先后于2007年、2008年被评为北京市高等学校实验教学示范中心。作为中国民族高等教育的最高学府,如何建设和管理实验教学示范中心,充分发挥实验教学示范中心为民族地区发展建设培养创新人才的作用,一直是我们思考和着力探索的主题。几年来,根据教育部提出的实验教学示范中心的建设目标,学习借鉴其他高校实验教学示范中心建设经验^[4-5],结合我们的实际情况,从修订和完善实验中心相关管理制度入手,强化管理,

收稿日期:2012-01-05

基金项目:北京市高等学校实验教学示范中心建设项目(2007, 2008); 国家民委教学改革与质量建设研究项目(11005); 中央高校基本科研业务费专项基金项目(0910KYZY43); 中央民族大学“985工程”项目(MUC98504-14, MUC98507-08)

作者简介:周宜君(1964—),女(满族),福建,博士,教授,生命与环境科学学院副院长,从事生物学教学,科研及学院本科教学管理工作。

E-mail: queenzhou@263.net

依托实验教学示范中心平台,坚持以学生为本的教学理念,在实验教学、学生科研训练和学科竞赛方面探索了培养学生实践能力和创新能力的途径。

1 加强管理,为培养学生实践能力和创新能力提供保障

1.1 加强实验教学管理,培养学生实践能力

在高等教育中,教学是培养学生实践能力和创新能力的主要渠道,实验教学是教学的重要组成部分,提高实验教学质量,不仅依赖于实验室的硬件条件,而是更需要具有较高教学素质的实验教师的辛勤付出、实验教学中心的规范化管理以及学生自身的努力学习。目前我院的2个实验中心承担着7个本科专业(生物科学、生物技术、生态学、化学、环境科学、制药工程、预科教育学院预科班)、共计26个自然教学班的实验教学任务。以保证实验教学的顺利进行为前提,以提高实验教学质量、培养学生的实践能力为目标,在学院的统一组织下,修订与完善实验教学管理制度,强化实验中心管理。

1.1.1 实验教师的聘任

教师是教学的主导。与理论教学不同,实验教学要求由实验主讲教师和实验技术人员共同完成,二者既有分工、又相互协作,缺一不可。实验主讲教师的素质——职业道德、专业水平和教学能力对实验教学效果具有决定性作用。实验教学通常为小班上课,以教师指导学生完成实验教学,与理论课教学相比,更多地以学生为本、因材施教,教学更加灵活。要求实验主讲教师不仅要指导学生操作,还要对学生操作中出现的实验现象给与指导,因此实验教学对教师责任心和专业素质要求更高。为保证实验教学质量,每年实验教学中心在安排实验教学任务时,首先基于学生评价实验教学的成绩以及学生对教师工作的反应选择聘任教师。考虑年轻教师在教学能力方面的不足,采取了以老带新的方式,即同类课的安排尽量采取老教师和年轻教师组合排课,老教师所带班排在前面,年轻教师安排在后面,老教师和年轻教师按同一标准要求上课。这种排课方式不仅保证了实验教学质量,同时在实践中培养了年轻教师,而且年轻教师的一些观点和思想也给予老教师以启示。

1.1.2 实验教学内容的审核

实验教学体系的构建体现在实验教学内容的设置上。教学内容的设置一方面基于各门实验课程的教学目标,另一方面基于对学生实验能力的培养。实验教学中心要求主讲教师必须根据自己所承担的课程特点、教育目标整合实验教学内容,形成验证性、综合性和设计性3类,并选择合适的比例。每学期伊始,教师提供实验教学执行计划,经审核后公布在各实验室内,以便学生了解和监督实验教学执行情况。从整体上

看,聘任的实验主讲教师能够认真负责,能整合实验教学内容,明确了各类实验类型的教学目标。例如实验主讲教师将微生物学实验的教学内容整合,建立了模块式教学体系:验证性实验教学模块、综合性实验教学模块和设计性实验教学模块,所占比例分别为20%、50%和30%。明确了各模块的教学目标和教学方式,将基本实验技能训练和思维能力训练安排到各个实验内容中。其中综合性实验的目标是通过完成1个实验学会解决1个问题的方法,2人1组,根据教师的实验设计完成;设计性实验的目标是在已掌握的实验基本技能和基本理论上解决实验中学生关心的、与本门课相关的问题,4人1组,组长负责,根据教师的要求,学生设计实验完成,并要撰写实验论文和实验报告^[6]。

1.1.3 学生的管理

实验教学强调的是让学生自己动手去实验、实践、探索^[7],实验教学是学生获取知识、培养思维能力的最好环节,也是养成严谨认真的科学态度习惯的过程,为此我们强化了对学生的管理。不仅要求学生预习实验内容,而且实验仪器分组到位、固定每个学生在实验室的座位,设立座位名单标签,便于教师的指导与监督。此外,对于每一次实验的结果,要求教师一一检查,达到要求后学生方能离开实验室。现代教育心理学认为,当学生在有一定角色的角色中学习时,他学习的动力就更大,学习也就更为主动,教师应该尽最大可能赋予学生以责任^[8]。为增强学生的责任感与主动学习,鼓励学生提高自我管理意识,在设计性实验中,采用4人1组,自己选定组长,由组长负责组织完成本组的实验设计、实验过程、结果分析和实验报告等环节。强化对学生的管理,为营造良好的学生主动学习、探索实践的学习氛围创造了条件。

1.1.4 实验室的管理

根据实际需要,实验中心修订和完善了一系列实验室管理制度,包括实验室管理办法、创新教育实验室管理制度、实验教学管理办法、实验室安全制度、实验主讲教师职责、实验技术人员的主要职责、学生实验守则、仪器设备维修管理办法、实验材料和易耗品管理办法、仪器损坏丢失赔偿制度等^[9]。每个实验室都有专职实验技术人员负责实验室的安全、卫生和实验教学准备等工作,每个实验室都将实验教师守则、学生实验守则挂于墙上。为了便于仪器的安全使用和管理,我们将各实验室的仪器的使用方法和注意事项悬挂在相关仪器上方。每次实验课结束后,由实验技术人员检查学生使用的仪器,学生登记后才能离开实验室。对于进行科学研究训练项目的学生使用实验室或借用仪器时,要填写实验室或借用仪器清单,经指导教师和实验室管理人员批准后方能使用。实验室的强化管理,不仅保证了实验室的安全运行,也增进了实验技术人

员的责任意识,同时也对学生的责任意识和安全意识教育起到了作用。

1.2 加强学生科研训练项目的管理,培养学生的创新能力

为支持部分学生参与科学研究,培养训练学生的创新能力,实验教学中心积极倡导组织学生组队,根据自己的专业知识和兴趣选择研究课题,在教师的指导下撰写实验项目申请书,申请为本科生设立的科学研究训练项目。目前设立的本科生研究训练项目有3类,即国家大学生创新训练计划、北京市大学生训练项目和学校本科生研究训练项目。项目获批后,学生可以得到一定数量的经费支持来完成实验项目,其中,国家级、北京市级学生训练项目经费约为1.5万元,学校本科生研究训练项目经费约为3000元。学生在1年的时间里完成相关课题任务。由于学生需要在课余时间和假期完成实验,为了给学生提供实验条件,实验教学中心设立了本科创新教育实验室,并对学生申请使用实验室、借用实验仪器等都有管理制度加以管理。在实验教学中心的统一管理下,本科生科学研究训练项目和实验教学都能顺利进行,而且提高了实验教学中心的资源利用率。

1.3 举办学科竞赛,为学生实践能力和创新能力培养展示提供平台

为鼓励学生积极参与实验、展示自身实验能力和创新能力培养的效果,实验教学中心设立了化学实验竞赛和生物学实验竞赛。为体现学生的团队效应,要求学生组队、采用完成研究项目形式参加实验竞赛。设立大赛评委会,对学生提交的实验项目报告书、创新点说明进行初评,通过初评的项目,学生以答辩形式参加复赛。获奖队伍不仅可以获得相应的综合测评加分,还能获得一定的物质奖励。从中选择优胜队代表学校参加北京市举办的化学实验竞赛。学生积极参与实验竞赛,答辩会上的精彩表现——清晰的陈述与敏捷的思维赢得了教师的赞誉。

2 以管理促进教学,效果彰显

2.1 实验室管理者的管理意识加强

实验教学中心实施“中心”主任负责制,在学院统一领导下开展工作。由于制定了相关管理制度,各项工作的开展都能够有据可依,不仅利于开展工作,而且还能够监督检查工作进展。实验教学中心的专职实验技术人员的工作到位,能配合实验主讲教师完成实验教学工作计划,而且认真管理开放实验室,为学生完成科学研究训练项目提供了支持。

2.2 实验主讲教师的责任意识提高

实验主讲教师按照实验教学中心的要求和实验教学工作计划开展实验教学工作计划。根据课程特点和教学目标整合实验教学内容,通过认真指导学生实验,培养了学

生的实验能力和创新能力。同时在实验教学中,注重实验教学研究,不断总结探索。几年来,实验教师在完成教学的同时,积极申请教学研究项目,开展教学研究,先后撰写了近20篇实验教学研究论文,先后发表在《实验技术与管理》、《微生物学通报》、《化学世界》、《实验室科学》等期刊上。

2.3 学生实践能力和创新能力的提高

实验教学示范中心的建设目标是以学生为本,传授知识、培养能力、提高素质,培养学生实验能力和创新能力。通过几年来的探索实践,取得了一些成绩。

2.3.1 普遍教育的实验教学

由于对实验教学内容进行整合、并采取了循序渐进的安排,收到良好的教学效果,学生在实验操作、报告撰写和语言表达方面都得到了锻炼。例如,当完成了微生物学实验的学习,学生撰文描述自己的感受——“我们从中所收获的不仅仅是局限于微生物这个领域的知识,更多的是科学研究中的探索问题、思考问题和解决问题的能力以及科学的态度和思想。使大家逐渐养成了严谨的思维习惯,探索、思考、解决、总结问题的能力,团结合作以及自主学习的能力,学会了撰写科研论文以及成果展示汇报中表达能力等。我们所学到的更影响到今后学习和生活的方方面面;我们所学到的不仅仅是纯粹的专业知识,更是严谨的科学的态度和积极创新的思想!”^[10]

2.3.2 提高性培养的科研训练

实验教学中心不仅鼓励学生积极申报学生科学研究训练项目,同时为项目的完成提供了平台条件。几年来,先后有100多项、300多名学生到生物实验中心和化学实验中心开展学生训练项目的实验工作。为期1年的项目完成后,参与的学生克服了各种困难,在实验中体会科学实验的苦与乐,实验能力和创新能力得到了培养。经过学校组织的项目答辩,98%以上的项目通过了评审,且部分项目获得了优秀成绩。根据学校关于创新教育学分的规定,取得项目合格、优秀成绩的学生将分别获得1.5分和2.5分的创新教育加分,计入总学分中。令人欣慰的是,部分学生根据项目结果撰写的研究论文发表在相关期刊上。如“羧甲基壳聚糖/Ce³⁺掺杂TiO₂复合抗菌材料的研究”项目获得了优秀成绩,其论文被《功能材料》杂志录用。此外,许多参与项目的学生在学业方面表现优秀,参加研究生面试时表现优异,为进一步深造创造了条件。

2.3.3 展示效果的学科竞赛

在学院的统一指导下,实验教学中心先后组织了3届化学实验竞赛和1届生物学实验竞赛。为在学科竞赛中取得优异成绩,参赛学生精心准备,展示了自己最好的状态。根据学生的比赛结果,我们先后选拔了10个项目组参加了3届北京市化学竞赛,由于精心组

(下转第336页)

境。平台通过以上途径,有效地实现了科学计算人才的培养,使学生高性能计算应用水平有了长足进步^[6-7]。

3 开展科学研究,促进服务质量的提高

平台开放不仅体现在资源开放,更需要建立交叉学科间学术交流的平台,体现高性能计算平台开放、交流、共享的重要特色^[8]。平台科研人员深入到重大科研项目中,建立跨学科专业联合的科研模式。如平台技术人员直接参与物理系王崇愚院士“973项目”,自主研发了基于DVM-DAC的混合粒度并行算法。原来1520个碳纳米管的原子体系串行程序需要计算2周才能获得结果,并行程序采用52个CPU花费不到4d时间即完成了 10^4 碳纳米管体系计算。课题组将并行程序应用于Ni/Ni₃Al合金材料研究,成为“973项目”重要的成果之一;又如参与朱静院士“973项目”进行程序优化,提高软件计算效率并迅速获得分析结果,用户最终在纳米科技领域权威杂志*Nano Letters*(影响因子为9.627)上了发表论文。合作中充分体现了专业联合的优势,用户与计算科研人员并肩工作,各自发挥所长,使科研项目有了显著突破。高水平的科研带动高水平的服务,开展科学研究促使平台服务水平获得质的飞跃。

4 结束语

高性能计算平台是新世纪高校学科建设和人才培

养提供重要平台支撑。平台以用户为中心的建设理念,吸引校内外大批用户,对人才培养和科学研究起到极大地促进作用。清华“探索100”集群机的建成,为我校高性能计算的发展和推广提供了又一次重要契机。今后高性能平台建设任重道远,我们将认真总结经验,锐意进取、大胆创新,为建设一流高性能计算平台而努力。

参考文献(References)

- [1] 关伟豪,吴汝明,郭清顺,等.中山大学高性能计算服务平台的建设[J].实验技术与管理,2011,28(4):303-306.
 - [2] 周琪锋.开放实验室创新模式的探索[J].实验技术与管理,2008,25(12):176-178.
 - [3] 闻星火,梁国华,黄乐.大型仪器开放服务的实践与思考[J].实验技术与管理,2007,24(6):1-5.
 - [4] 胡宁,孙世媛,张锐.大型仪器平台建设与管理的实践[J].实验技术与管理,2010,27(10):16-18.
 - [5] 严隽琪.上海高性能计算公共服务平台[J].工业工程与管理,2005(1):1-5.
 - [6] 许崇任,郝福英,苏都莫日根,等.培养创新型生命科学人才之路:大学生物基础实验教学示范中心建设[J].实验技术与管理,2009,26(2):1-4.
 - [7] 全成斌,杨士强,赵有健,等.计算机实验教学示范中心的建设[J].实验技术与管理,2009,26(2):110-112.
 - [8] 程志英.高水平的科研带动高质量的共享服务[J].实验技术与管理,2007,24(6):10-11.
- 学出版社,2010.
- [2] 于黎明,董晶.建设实验教学示范中心促进高校创新人才培养[J].中国教育信息化,2009(9):4-6.
 - [3] 教育部关于开展高等学校实验教学示范中心建设和评审工作的通知[EB/OL].(2005-05-12).http://www.moe.edu.cn/edoas/website18/level3.jsp?tablename=1583&infoid=15907.
 - [4] 郑幸福,胡凯.加快管理改革创建高水平国家级实验教学示范中心[J].实验室研究与探索,2009,28(3):171-173.
 - [5] 唐贵平,唐立军.实验教学示范中心的创建探索[J].实验技术与管理,2007,24(6):98-100.
 - [6] 周宜君,刘越,戴景峰,等.微生物学实验教学改革创新与实践[J].微生物学通报,2009,36(10):1609-1613.
 - [7] 秦钢年,廖庆敏,蒙艳玫,等.创新型人才培养与实验教学示范中心建设[J].实验室研究与探索,2010,29(9):116-118,121.
 - [8] 乔世明.少数民族院校环境法教学之改革[G]//鄂义太,陈理.加强教学质量提高人才培养质量:第一辑.北京:中央民族大学出版社,2007:291-299.
 - [9] 孙洪波,周宜君,刘颖,等.化学实验教学示范中心建设实践与体会[J].实验技术与管理,2011,28(3):307-310.
 - [10] 文艺.从学生视角感言一门实验课的收获[G]//鄂义太,陈理.加强教学质量提高人才培养质量:第十辑.北京:中央民族大学出版社,2012.
 - [11] 杨士强,全成斌.实践为本,创新为魂:计算机实验教学示范中心建设与实践教育若干思考[J].计算机教育,2009(16):14-18.
 - [12] 王文蜀,周宜君,刘颖,等.化学实验教学示范中心管理新模式探索与实践[J].湖南师范大学自然科学学报,2011(34):280-283.

(上接第313页)

织,指导教师和参赛学生的不懈努力,先后获得了一等奖4项、二等奖4项和优秀奖2项的佳绩,为学校赢得了荣誉。参与学科比赛不仅展示了学生实践能力和创新能力的培养效果,学生所获得的精神和物质奖励也激发了学生的学习热情。

3 结束语

实验教学中心建设是一项复杂、长期的系统工程,是培养学生实践能力和创新能力的重要教学平台。通过实践,我们深深体会到,教师水平、学生培养、教学管理工作是提高教育教学质量、培养学生实践能力和创新能力不可忽视的3个关键环节,缺一不可。实验教学示范中心建设的核心是实践,实践为本,创新为魂^[11]。提高实验教学中心的管理水平,强化运行机制^[12],依托实验教学示范中心平台,培养学生的实践能力和创新能力是实验教学中心建设的永恒目标。

参考文献(References)

- [1] 《教育规划纲要》工作小组办公室.国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020),教育规划纲要辅导读本[M].北京:教育科