

高校实验室开放性实验教学模式的探索

刘 兴^{1,2,3} 陈京晶² 罗绪强^{1,3} 罗光杰^{1,3} 张 伟^{1,3}

(1. 贵州师范学院 地理与资源学院, 贵州 贵阳 550018; 2. 中国科学院地球化学研究所 环境地球化学国家重点实验室, 贵州 贵阳 550002; 3. 贵州省地理国情监测分析与优化调控重点实验室, 贵州 贵阳 550018)

摘要: 开放性实验教学是我国进行高等教学深化改革过程中重要且有效的实验教学模式。本文根据贵州师范学院和贵州部分高校的实际状况, 总结了开放性实验教学实施过程中的几种模式: 以教师科研项目为导向的开放性实验; 以大学生科研项目和学科竞赛相结合的开放性实验; 以大型仪器设备为资源的开放性实验; 与“考证”相结合的开放性实验教学。这些模式已经相对比较成熟, 还存在一定问题, 需要高校教育工作者进一步探究新的模式和改革现有模式以更好的促进学生综合素质的提高和就业本领的锻炼。

关键词: 开放性实验; 教学模式; 高校实验室; 教学改革

中图分类号: G642.423

文献标识码: B

文章编号: 1008-021X(2020)01-0185-02

DOI:10.19319/j.cnki.issn.1008-021x.2020.01.088

The Exploration of Open Experimental Education Mode in University Laboratories

Liu Xing^{1,2,3}, Chen Jingjing², Luo Xuqiang^{1,3}, Luo Guangjie^{1,3}, Zhang Wei^{1,3}

(1. School of Geography and Resources, Guizhou Education University, Guiyang 550018, China; 2. State Key Laboratory of Environmental Geochemistry, Institute of Geochemistry Chinese Academy of Sciences, Guiyang 550002, China; 3. Guizhou Provincial Key Laboratory of Geography and National Conditions Monitoring, Analysis, Optimization and Control, Guiyang 550018, China)

Abstract: The open experimental education is important in the process of Chinese higher education to deepen reform, and it is effective experimental education mode. This paper, according to the laboratories of Guizhou Normal College and some other universities in Guizhou, summarizes the models in open experiment teaching: the model is oriented by the teachers' research projects; the model combines with undergraduate research projects or subject competitions; the model makes the large-scale instruments and equipments as resources; the model combines with earning certifications. These models in the open experiment education are relatively perfect, but there are still some problems, which need to be solved by further education workers in colleges and universities. A new mode and reformation of the existing mode will promote the students' comprehensive quality and employment ability.

Key words: the open experimental education; teaching model; university laboratory; classroom teaching reform

1 探索开放性实验教学的必要性

近年来, 高校毕业生毕业人数与日俱增, 就业形势日趋严峻, 用人单位对高校毕业生的能力需求不仅限于理论知识的掌握, 更多开始注重实践型、应用型、复合型和创新型人才的需求。而高校实验室正是大学生培养和提高其动手能力、主动思考能力和问题解决能力的重要场所和途径。传统实验教学基本是为了验证和巩固理论教学, 教师根据实验需求提前做好实验方案和预实验, 学生被动地根据实验步骤进行操作和观察, 很少出现问题或者出现问题也没兴趣和动力继续探讨, 只是简单重复实验。显然, 这种教学模式对于进一步提升和培养高素质的具有主观能动性的大学生来说实在不足, 不少高校已经开始探讨新的教学模式以适应教学改革和人才培养的需求。此时, 开放式实验教学应运而生, 开放式实验教学是以学生为主体, 老师为主导, 采取目标管理的原则, 实施过程监控, 由学生自主选择实验项目和实验时间, 并根据实验要求设计实验方案, 预约仪器设备, 独立操作和进行数据处理、结果分析^[1]。相较于传统实验教学存在教学时间、场所、指导教师限制的等问题, 开放性实验教学作为其重要的补充和开拓, 有着极大的重要性和必要性。

目前, 各个高校都不同程度地开展了实验室开放的研究和实践, 把实验室开放作为培养大学生动手能力、创新能力、自主

学习能力等综合素质的有效途径^[2]。但从当前高校实验室开放的实施情况来看, 但仍存在很多不足之处。文以个人开展实验教学的经验和部分高校开放性实验教学调研为例, 主要总结了当前开放性实验教学的几种模式, 旨在为更顺利实施开放性实验教学提供探索和参考, 也让师生更好的利用实验室资源提升理论实践能力。

2 开放性实验教学模式的探索

2.1 以教师科研项目为导向的开放性实验

开放性实验教学由于其实验时间、地点及内容的灵活性, 导致其对实验室、实验设备、实验经费和实验指导老师的要求较高。而教师自己的科研项目刚好由于教师主体和研究内容的不同有较大差异, 教师科研项目的顺利开展也正需要科研人才参与实施, 同时在实施的过程中培养学生发现问题解决问题的能力。在高校中, 教师科研项目实施和学生开放性实验教学的需求正好完美的匹配。所以, 高校在开放性实验教学过程中可大力引进该教学模式。

在以教师科研项目为导向的开放性实验中, 如果实验指导教师能够根据项目的生命周期, 从项目的确定、申报、实施和结题等四个阶段来指导学生, 借鉴科学项目的管理来合理安排开放性实验教学^[3], 这样既有利于学生主观能动性的培养, 也有利于实验室资源的合理有效使用, 同时还能完成教师科研项目。这

收稿日期: 2019-07-01

基金项目: 贵州省教育厅青年科技人才成长项目(黔教合 KY 字【2018】255); 自然地理与资源环境专业带头人(贵师院发(2018)99号); 自然地理学优秀教学团队(贵师院发(2019)35号); 贵州省优秀青年科技人才培养对象专项资金项目(黔科合人字[2015]21号); 贵州省高层次创新型人才基金项目(黔人领发[2015]3号); 贵州师范学院自然地理校级重点学科基金(贵师院[2015])

作者简介: 刘 兴(1989—), 女, 硕士, 贵州贵阳人, 贵州师范学院助理实验师, 研究方向: 微生物生态学、实验教学与管理。

是一举多得,可长期持续有效开展的开放性实验教学模式。

以贵州省高校为例,该校每年申报获得的国家基金委、教育厅、科技厅项目数以千项,经费数千万元。例如,在2017年贵州省高校获批的国家科技部和自然科学基金的项目571项,国家拨款项目经费21205.5万元,省拟补助金额4111万元,共计经费25316.5万元^[4]。目前,大部分教师已将科研项目的实施与学生毕业论文相结合,但是毕业论文主要针对毕业班学生。相比于毕业班学生而言,低年级学生具有在学时间更长和可塑性更强的特点,教师科研项目的实施若能与开放性实验教学结合,这同时也是为毕业论文工作打下基础,尽早开发学生科研素养。目前已有部分教师开始探索这样的教学模式,也较好地达到了预期目标。

2.2 以大学生科研项目和学科竞赛相结合的开放性实验

在开放式实验教学中,针对学有余力的学生,可根据自己兴趣爱好和学校现有科研条件,申报校级、院级大学生科研项目,学校给予一定经费支持。项目一经确定后便按照一般科研项目进行管理,不同之处便在于开放性实验教学科研项目追求的并不是项目的成果,而是学生在申报、完成项目过程中学习能力、创新能力的培养和经验的累积。教学采用学生完全的主体地位,教师加以适当的启发和引导。学生在项目的开发确定、实施、总结过程中获得成就和价值,项目小组成员结合自身专业技术背景,互相合作,各显神通,同时也发现自身知识体系欠缺之处,以便确立更明确学习目标。在项目完成后,教师可选取优秀作品和项目参加相应学科竞赛,在学科竞赛中再次锻炼提高学生综合素质。这样的教学模式不仅适用于理科实验性质开放性实验教学,在管理学、新闻学等文科性质开放性实验教学中也适用。

学校建立这些科研课题或者技术开发项目向学生开放制度,让基础较好的学生参与到相关的研发实验中来。这样做,学生可以直接接受一线科研人员或教师的指导,对于开阔学生眼界、迅速培养学生的科研能力和创新能力具有明显的作用^[5]。

2.3 以大型仪器设备为资源的开放性实验

大型仪器是高校宝贵的资源,也是稀缺的资源,代表着专业先进方向和学科发展前沿,是应用型人才培养中素质进一步培养和提升的重要途径^[6]。熟悉大型仪器工作原理和掌握操作运行,为培养高素质人才提供了重要的设备支撑和技术支撑。而正因为大型仪器的宝贵和稀缺,开设实验课时无法让所有学生都动手操作,而在实验教学之外的时间,又出现大型仪器闲置的现象。目前对于大型仪器的教学主要是演示或模拟为主,学生无法自主设计实验项目,做到真正动手操作,进而不能很好发挥其主观能动性^[7]。开放性实验正好切合解决了该问题,在教学时间、内容、方法和管理上进行了大胆的改革,使学生成为实验教学环节完全的主体。

如农业资源与环境专业开设《农业土壤学》、《仪器分析与农副产品》、《环境监测》等课程实验教学中使用到了微波消解仪、原子吸收光谱仪等大型仪器,传统实验教学是实验指导教师准备好样品,设计好实验,学生跟着老师的思路动手学习和了解实验方法原理和仪器操作,如果能够提前进行实验指导,学生根据自己的兴趣爱好组成小组,根据自己的试验项目设计分别采样、处理样品、上机、处理数据,并综合整理实验数据撰写简单论文。这即便是花了传统教学2~5倍的学时完成,但教学效果远超于传统教学。

当然实验室大型仪器的开放还是需要一定的组织形式,并不是毫无原则的随便开放。应该在每学期初进行统一申请合理安排,某些实验项目同时进行相互干扰会较大或仪器设备使用上的冲突就应安排在不同的时间进行^[8];类似实验可以安排在一个时间段进行,避免实验耗材的浪费和仪器多次启停

磨损。

2.4 与“考证”相结合的开放性实验教学

从20世纪90年代中期开始,大学校园里兴起了一股“考证”热。有调查显示,企事业单位对大学生“考证”基本持肯定态度,他们认为,通过“考证”提高从业人员的业务素质、职业道德水平和参与市场竞争的能力,同时也促进了市场经济秩序的规范,推动了我国人才管理制度与国际接轨^[9]。随着当前就业压力的增加,企业希望招聘的大学生进入岗位能尽快担起责任,那么在学期间的通过“考证”形式开展的职业资格学习和培训便极大有利,特别是与所学专业背景相关的环境监测工、食品安全检测工、注册会计师、心理咨询师等。

如今大学生考证仍然如火如荼,但更趋理性,高校应该深化改革引导学生处理好考证与专业学习和就业的关系。开放性实验教学由于其教学内容、时间、方式等的灵活性,将成为引导大学生“考证”行之有效的教学模式。高校如果要发挥好服务地方经济的功能,就要培养适应当前市场的综合性、应用型人才。结合本人所在学校来说,旅游管理专业学生大多会考导游资格证书,地理科学等师范性专业学生全部参加全国统考教师资格证,那么对于专业技能较差的学生可开展专门开放性实验教学以提高这部分学生的专业能力,帮助其通过相应资格考试,也让他们进入工作岗位后更具竞争力。

3 开放性实验教学的展望

面对严峻的市场考验和就业形势,我国高等教育正处于深化改革的重要阶段,这就要求我们转变过去人才培养模式和教学实施管理模式的改进创新,开放性实验教学正是在此探索过程中的有效的产物。它促进了实验教学的改革,促进了学生的个性化发展,提高了教师队伍的业务水平,培养了师生的团队精神,实现了资源共享提高了仪器设备的利用率,强化了实验管理^[10]。学生是开放性实验教学的最大受益者,但大量流动的学生进入实验室必然给实验室的管理和开放性实验教学的管理带来了挑战,增加工作量和耗材的使用等。因此,建立科学有效的管理办法和规章制度势在必行,利用现代网络技术和计算机技术加强实验室的监督管理,比如实验室使用预约体系,保证教师和学生高效完成科研项目,保证实验室有效运转。此外,可建立专利开放性实验项目基金,用于支付耗材经费和指导教师津贴。最后,针对开放性实验存在的实验仪器设备的限制性、实验本身的危险性、实验真实开展的局限性,可与当前热门的虚拟仿真技术相结合,这不仅解决了实验时间、地点和实验场所的问题,也让更多的学生有机会参与到更为复杂、系统和专业的实验教学中来。

参考文献

- [1]刘琴.开放式实验教学研究现状及展望[J].实验科学与技术,2010,8(4):81-82.
- [2]程武学,杨宇科,封玲,等.高校地理实验室开放模式的探究与实践[J].实验技术与管理,2017,34(9):195-197,221.
- [3]殷旭彪,王永花.基于项目的开放式实验教学的实践与思考[J].现代教育技术,2010(5):125-129.
- [4]贵州省科技厅.黔科通(2017)125号关于对2016年以来成功申报国家科技部和自然科学基金的项目进行奖励补助的通知[EB/OL].(2017-09-20) http://kjt.guizhou.gov.cn/xwzx/tzgg_73876/201804/t20180413_3019242.html.
- [5]周婉.高校开放式实验教学模式的探索与实践[J].科协论坛(下半月),2012(4):158-160.
- [6]林兴桃,王小逸,容慧明,等.大型仪器开放式实验教学与学生创新能力培养的探索与实践[J].实验技术与管理,2013(5):116-119.

(下转第188页)

物质激励认同激励更能激发个人潜能。学校印发了《教职工培训进修管理办法》《教学名师遴选办法》《师德标兵遴选办法》《师德考核方案》《育人优秀评选办法》《职工年度考核实施方案》等,在认同激励上向甘于奉献、爱岗敬业、精益求精的教师倾斜,培树模范典型。

2.3 着力打造领军人才

一是打造化工行业名师:专业群中应用化工技术专业带头人、工业分析技术专业带头人、化工设备维修技术专业3名带头人都是石油化工行业教学名师。2019年应用化工技术专业带头人被评为吉林省第十五批享受省政府津贴人员(省突专家),同时,被评为全国石油和化工行业优秀科技工作者。在团队建设的过程中,名师在以老带新、专业建设、教学改革、科研工作等方面充分发挥了示范引领作用,在团队文化传承和创新上起到了至关重要的作用。

二是引进长白山技能名师:工业分析专业引进具有多年吉化工作经验并在全国分析大赛获奖的学院优秀毕业生作为专任教师,并被吉林省教育厅评为长白山技能名师。

三是注重优秀教学团队建设:我校共有省级以上优秀教学团队7个,其中有3个属于应用化工技术专业群分别为基础化学教学团队、工业分析教学团队、应用化工技术教学团队。

四是聘请企业名师成立大师工作室:为了更好的传承工匠精神,应用化工技术专业群从吉化集团聘请了三名技能大师作为客座教授,成为年轻教师的导师。通过大师带徒弟的方式感受更多的工匠文化、企业文化和职业素养。

2.4 不断推动教学改革

一是推进精品课、教学资源库建设:应用化工技术专业群建有国家级精品资源共享课程1门、国家级教学资源库3个、省级优秀课程6门、精品课程4门。在精品课程的建设历程中,有效的提高了师资队伍对知识技能点“精雕细琢、精益求精、锐意进取和创新”的工匠精神。

二是推动教学模式改革:2016年起学校精选10个试点专业开展“知识、技术、素质”三维一体的人才培养模式改革,重构专业课程体系,所有课程实施理实一体化教学改革。应用化工技术专业是学校第一批立项改革的专业,通过近4年的改革实践,教学效果显著,得到了行业内容认可。通过教学改革,转变了教师的观念和角色,提高了教师的实践动手能力,在改革研究中提升了师资队伍整体水平。同时,2017年起,应用化工技术专业被吉林省教育厅确定为现代学徒制试点专业,2018年应用化工技术专业被教育部确定为国家级现代学徒制试点专业。现代学徒制模式,实现了校企“双主体”协同育人,形成了企业导师、学校导师的双导师制,拉近专任教师与企业间的距离,企业文化对提升教师工匠精神起到了助推作用。

2.5 以赛促教、以赛促学

一是注重教学能力提升:教学能力是教师专业化核心能力之一,为了进一步提升教师的教学能力,学院组织开展教学思想大讨论、说课展示、公开课、教师教学能力比赛等,以显现的方式以点带面,提升教师教学能力。同时,为了开展好信息化教师教学能力比赛,学院分梯队、多次组织了教师信息化能力

提升培训项目,应用化工技术专业群教师近两年参加教师教学能力比赛获得了较好的成绩。

二是指导学生参加各类科技竞赛:化工技术专业群主要参加国家级分析工比赛、应用化工技术比赛,连续多年取得国家大赛二等奖以上成绩。通过指导学生竞赛,教师不断提升自我水平。

3 应用化工技术专业群师资队伍建设的启示

一是完善制度建设:正如专家所说那样,我国缺少的不是工匠精神,而是工匠制度^[3]。高职院校作为培养大国工匠、传承工匠精神的摇篮,必须从学校层面建立相对完善的工匠制度,营造良好的工匠文化。强化顶层设计和价值引导,建立健全教师引入制度、教师培训制度、教师激励制度、教师考核制度等,培树典型,发挥典型人物的示范引领作用,同时也要强化监督和考核,发挥激励考核的导向作用,为培养工匠之师营造沃土。

二是深入开展校企合作:职业教育以就业为导向,以职业岗位需求为基础,职业教育的“五对接”充分说明,产教融合、校企合作是职业教育发展的必由之路。在师资队伍培养方面,通过校企合作,教师能够更加深入的了解企业文化,熟悉岗位要求,掌握新技术、新工艺、新设备发展动态。同时,教师通过参与横向课题和企业技术改造项目,不断更新观念,提升自身技术技能水平和科研能力。

三是注重实践和创新:工匠精神的培养并非一朝一夕就能具备的,需要长期的积累和实践慢慢融入到教师的血液中。因此,要创造机会让教师参与到专业教学改革、科学研究、精品专业建设、精品课程建设、示范性实训基地建设、国家级技能大赛及科技创新等活动中,在实践中锻炼队伍。

4 结论

“工匠精神”不能速成,不是一朝一夕就能培养出来的,需要强化顶层设计和长期的历史积淀。工匠精神的培养不是纸上谈兵,需要将工匠精神的具体要求融入到具体的实践中,通过长期积累才能最终形成。应用化工技术专业群,经过多年的探索正逐步形成一套完成的师资队伍培养体系结构,为打造国家级教师教学创新团队奠定了坚实基础。

参考文献

- [1]郭金超.教师节前 李克强到访天津这所学校的“深意”[EB/OL]. (2017-09-09) http://www.gov.cn/xinwen/2017-09/09/content_5223996.html.
- [2]邢辉.创新铸造新时代职教“双师型工匠之师”——学习《国家职业教育改革实施方案》体会[J].中国职业技术教育,2019(7):98-102.
- [3]阚雷.别因工匠精神的浪漫,掩盖工匠制度的缺失[J].装饰,2016(5):104-105.

(本文文献格式:朱立达.高职教师工匠精神培养途径研究——应用化工技术专业群国家级教师教学创新团队建设启示[J].山东化工,2020,49(1):187-188.)

(上接第186页)

- [7]曹海仙,王骏.构建开放式实验教学模式 全面提高学生专业素质——浅谈电视节目制作实验课教学改革[J].电化教育研究,2004(4):63-65.
- [8]周艳洁,高山武,王燕.实践教学整合方法在高校排课中的分析研究——以红河学院工学院为例[J].红河学院学报,2015(4):116-118.
- [9]吴虹雁.从大学生“考证热”看高校教学改革[J].中国农业

教育,2006(6):42-44.

- [10]张桂然,张红梅,李欣.生物学开放式实验教学的实践与探索[J].实验技术与管理,2013(7):140-142.

(本文文献格式:刘兴,陈京晶,罗绪强,等.高校实验室开放性实验教学模式的探索[J].山东化工,2020,49(1):185-186,188.)