

•科普•

doi: 10.3866/PKU.DXHX201803011

www.dxhx.pku.edu.cn

华东师范大学青少年化学科普基地的探索与实践

陈启明, 王清江*

华东师范大学化学与分子工程学院, 上海 200241

摘要: 为激发青少年科学兴趣、培养青少年化学探究与创新能力 and 拓展高等院校的社会服务功能, 华东师范大学建设了面向社会开放的青少年化学科普基地。科普基地以化学探索工作室、化学实践工作室和化学实验数字化工作室为主体, 在空间布局上突出化学特色, 具有科技展馆的视觉效果。科普基地开设了系列化学科普讲座、系列趣味化学实验及化学探究课题, 构建了“中小学生、在校师范生和中小学教师”三位一体的教学实践模式, 在青少年化学知识普及和实践创新能力培养方面取得了较好的实践效果。华东师范大学化学科普基地实现了青少年科普基地与学校常规教学工作的有机结合, 有效地解决了高校自身培养目标与服务社会之间的矛盾, 希望能为高等院校科普基地的建设提供有益的借鉴。

关键词: 化学; 科普基地; 高等院校

中图分类号: G64; O6

Building the Scientific Innovation Practice Platform for Teenagers Based on the Resources of Experimental Chemistry Teaching Center

CHEN Qiming, WANG Qingjiang *

School of Chemistry and Chemical Engineering, East China Normal University, Shanghai 200241, P. R. China.

Abstract: Based on the laboratory teaching resources in the School of Chemistry and Molecular Engineering, East China Normal University, an open-to-public chemical science base has been constructed for the teenagers. With visual effects that embody different themes and experimental contents on hardware, this popular science base can be used for both chemistry laboratory teaching, as well as science and technology demonstration. Some special chemistry practice courses have been set up, and a series of interesting chemistry experiments and chemical inquiry projects have been designed, which facilitate chemical practice and chemical research for a variety of people in the public. Custom-designed for primary and high school students and teachers, and the students in the normal university, a “three-in-one” teaching practice mode has been established, which effectively solve the contradiction between the functions of service society and the education training objectives in the university. The construction of the popular science base of East China Normal University has made exploration and practice beneficial to stimulating teenagers’ interest in science, training exploration and innovation ability in chemistry experiment, and realizing the social service function of universities.

Key Words: Chemistry; Science popularization base; Colleges and universities

高等院校不仅是开展人才培养和科技创新的重要场所, 而且在现代社会中也是科学普及与科技创新的重要培训基地^[1-4]。化学是与现代科技创新关系紧密的一门自然学科, 同时化学也影响着人们日常生活的各个方面。然而, 由于化学的学科特点, 出于人力资源、安全及管理上的原因, 国内

收稿: 2018-03-05; 录用: 2018-03-20; 网络发表: 2018-04-18

*通讯作者, Email: qjwang@chem.ecnu.edu.cn

外鲜见面向社会开放的具有化学特色的科普基地和科技场馆。华东师范大学发挥研究型综合性师范大学的特点,借助学校同时具备化学教育和化学学术研究的资源优势,在上海市教委和科委的联合支持下,于2009年在闵行校区设计建成了上海市青少年化学科普与创新人才培养基地,成为上海市首例化学学科类开放式青少年科普实践平台。华东师范大学青少年化学科普基地经过近十年的实践,在化学科普基地建设的必要性、科普实验及讲座、运行管理、社会成效等方面进行了一些探索,以期对国内同类科普基地的建设提供参考和服务。

1 以“激发兴趣+培养创新+服务社会”三位一体为出发点建设基地

提高青少年的科学素养是开发科技人力资源、提高国家创新能力、促进社会进步的重要途径。为适应当前我国基础教育改革形势,上海市教委根据《上海市中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020)》,提出实施“上海市青少年科技人才培养计划”,旨在推进本市科技人才资源的早期开发和教育培养,改善青少年素质教育的社会环境,形成青少年科技人才脱颖而出的育人机制。然而,目前在青少年科技人才培养过程中仍存在以下问题:

1) 科技实践能力的培养是中小学实施素质教育的重要内容,但中小学普遍存在实践条件、指导力量和教学资源不足的现象。因此,科技创新能力的培养便成为中小学教学中的薄弱环节和亟待解决的难题。同时,高校的发展也需要更多综合素质强、科学素养高的中学生源。

2) 高等师范院校肩负基础教育师资培养和教学改革的重任,如何将高师院校优质教学资源转化为青少年创新实践能力培养的支撑力,发挥高层次人才资源对青少年成长的引导作用,需要解决高等教育与基础教育的有效衔接问题。

3) 在中小生素质教育过程中实现高师院校和中小学的双赢需要探索有效的运行机制,包括教育行政管理部门和高师院校的协调,高师院校优质教学资源向基础教育的转化,以及机制运行所需的人力、物力支撑等。

华东师范大学具有研究型综合性师范大学的办学特点,长期参与和支持基础教育的改革与发展,对国内基础教育研究和实践具有比较深远的影响。化学是以实验为基础的一门自然学科,积极开展中小學生化学实践探究活动,符合化学学科的特点,是中小學生掌握自然科学知识、提高科学素养的必要途径。为此,化学与分子工程学院利用本学科师范专业师生的综合优势和丰富的化学实验教学资源,在上海市教委和科委的支持下,创建了基于青少年科学素养培养、具有“科学性、趣味性、探究性和可推广性”的开放式青少年化学科普基地,形成了“政府支持、高校搭台、基教获益”的高校青少年科学素养培养的双赢机制。

2 以“化学探索工作室+化学实践工作室+化学实验数字化工作室”三位一体为抓手建设基地

华东师范大学化学与分子工程学院拥有国家级教师教育实验教学中心-化学分中心、上海市级化学实验教学示范中心,为青少年化学科普基地提供了500平方米的专用场地。科普基地在设计上充分融入化学学科元素,营造出体现化学特色和实验内容的空间视觉效果,在使用上既满足化学研究与教学的专业要求,又同时具备科技展馆的功能。

青少年化学科普基地包括化学探索工作室、化学实践工作室、化学实验数字化工作室等三个特色鲜明的工作室:(1) 化学探索工作室展示了国内首个实物元素周期表、多种化学晶体、化学材料产品,还通过40个化学演示实验使大众对物质世界的构成、化学物质的性质有更加感性的认识,以实验的直观生动性来培养兴趣,从而激发青少年对化学世界的探究欲望。(2) 化学实践工作室围绕环境中的化学、神奇的材料、药箱里的化学、化学百宝箱、厨房中的化学、迷你化工厂等主题,设计

了 60 个化学趣味实验。学生自己参与动手操作,通过实验途径的尝试和条件探索,让学生学会关注生活,运用所学的化学知识解决生活中的实际问题,提高学生实验设计和动手实验的能力。(3) 化学实验数字化工作室以信息技术手段模拟实验室中的化学反应过程,利用现代信息技术传授化学知识和化学原理等。此外,工作站专门设计了计算机模拟化学实验,包括:氧化还原滴定、电解反应、酸碱反应、溶液 pH 的测定、盐的溶解热、化学电池和缓冲溶液等不同模块。这些模块涵盖了基础化学实验中最基本的实验内容,每个实验模块围绕某一知识点可展开成多个小实验。为了方便学生直观地了解化学反应的微观机理,这些模拟软件在设计中加入了详细的原理展示动画。工作站还为这些模拟实验设计了实验参考文本。

科普基地为青少年中小學生开设了学科基本理论与学科前沿的专题讲座,开设“感悟化学”“中学生化学课外探究”“生活中的化学”“百年诺贝尔化学奖纵横谈”等专题报告。“感悟化学”讲座用实例揭示化学学科的地位和化学研究的特点,让学生们体会化学的本质,了解化学的作用和现代化学的发展,使青少年学生初步了解学习化学的意义。“中学生化学课外探究”讲座通过具体案例,分析中学生化学课外探究课题的选题原则,研究过程和书写研究报告中应注意的主要问题,以期对中学生的课外探究有指导作用。“百年诺贝尔化学奖纵横谈”以获得诺贝尔奖的化学家发明创造案例,介绍从生活中发现问题和解决问题的科学思路与方法。

科普基地教师根据实践需要编写了《教师教育技能实训指导手册:化学卷》(华东师范大学出版社,2010)、《我们周围的化学》(华东师范大学出版社,2008)等教材。与中学合作编写了《中学化学拓展实验开发与实践》等讲义。科普基地教师为化学专业师范生开设“化学兴趣实验创新与实践”课程,用于培养本专业师范生化学实验探究能力,提供学习实践机会,包括实验项目的改进与创新。要求学生亲手完成课程所提供的 20 个实验项目,并提交实验报告,明确基本原理、解释实验现象、了解安全事项。从成本、环保、效果、趣味、思考题等多方面着手改进或设计 5-10 个实验项目。师范生进入这一课程学习的同时,将成为平台的志愿者,参加大量的社会服务实践活动。

3 以“中小學生+中小学教师+在校师范生”三位一体的教学实践模式建设基地

青少年化学科普基地作为服务社会的平台,需要投入大量的人力物力,如何将这一工作融入到学校培养学生的整体工作中是学校面临的一个难题。为使平台正常运转,除了高校教师外,必须有一支实践指导队伍,化学专业师范生担当了这一重要角色。在教育模式上,科普基地构建了面向中小學生、中小学教师和在校师范生的“三位一体”的教学实践模式,并将科普基地运作融入学校日常的教学工作中。在该模式中,科普基地具备了以下功能:

1) 成为中小學生激发科学兴趣、开展科学探究的训练营。在实施素质教育的大背景下,通过科学实践活动促进了青少年科学素养的形成和学习兴趣的启蒙与培养。

2) 成为中小学教师,特别是化学教师提升现代教学理念、实践现代教学技能的基地。每年有近百名中小学化学教师参加科普基地的实践或培训,为优秀中学教师的培养和终身发展提供了可持续的保障。

3) 成为师范生培养和训练教师教学技能的平台。每年有二十余名化学专业本科生选修科普基地的创新实验课程,并成为基地的志愿者。作为基地志愿者的师范生既是学习者,又是工作者和建设者。师范生获得了较多接触中学师生以及锻炼教师教育技能的机会。

“三位一体”培养模式成功地将服务社会的科普基地建设和运作融入到学校教师教育即师范生培养这一日常教学工作中,为科普基地的运转提供了必要的保障。教师专业成长是一个终生学习、持续探索的过程,从专业兴趣的养成、教师职业的选择,到不同阶段所具有的教师角色行为,包括

职前培养和职后培训的整个发展过程。在“三位一体”培养模式中,不但可以通过实践活动培养学生对科学的兴趣,而且可以发现具有科学特长的学生,为未来教师队伍增添人才。

4 青少年化学科普基地的成效

华东师范大学青少年化学科普基地实现了青少年科学兴趣培养和实践动手能力强化的目标,成为学校引领教师教育的重要窗口,在以下几个方面取得明显成效:

科普基地运作以来,每年参与实践的学生数超过 5000 人次。基地与上海市百余所中小学建立了合作的关系,以探究性实验为主要内容对中小學生进行服务。连续 5 年承办全国中学生科学营活动,每年参加全国科技活动周上海科技节、全国青少年高校科学营、市国际青少年科技博览会、区中学生夏令营等活动,并获组委会贡献奖、科技传播奖、先进个人和集体等奖项 10 余项。利用平台条件,每年指导上百名有特长的中小學生完成科学探究项目。近年来获得包括全国青少年科技创新大赛和全国“明日小小科学家”奖励在内的市级和国家级科技奖项 10 余项。

科普基地为中学教师开设了“中学化学拓展课程开发与实践”,为中学在职教师传输现代教学理念,每年有来自本市和全国各地特别是西部地区近百名中学教师参加了培训学习。青少年化学科普基地为高校服务基础教育开辟了崭新的途径,已经成为展示学校形象的一个特色窗口,得到了社会的普遍关注,几年中接待了来自全国各地 100 多所高校和中小学的观摩交流。东方电视台、上海电视台、新民晚报、青年报等多家主流媒体对活动作了专题报道。以青少年化学科普基地建设为主体的成果荣获 2014 年上海市教学成果一等奖。

5 结语

华东师范大学青少年化学科普基地充分发挥高校教育资源的优势,促进了大学教学与中小学教学的衔接协作,实现了高校科普基地建设 with 常规教学工作的相互促进及社会服务功能的广泛拓展。

“三位一体”教育模式注重青少年学生、师范生、中学教师的协同发展,有效提升了青少年科学素养,实现了中小學生科学实践平台建设 with 学校常规教学工作的有机结合,同时为师范生的培养和教师终身发展提供可持续保障,基本实现了高等师范院校引领基础教育改革和发展、服务基础教育的社会功能。

参 考 文 献

- [1] 凌辉,周勇义,张媛,黄凯. 实验技术与管理, 2016, 33 (10), 241.
- [2] 邱霓,杨木壮,蔡砥,潘文彬,倪杰. 实验室研究与探索, 2016, 35 (7), 256.
- [3] 李函锦. 高等建筑教育, 2013, 22 (1), 151.
- [4] 王章豹. 科技进步与对策, 2001, 18 (6), 81.