

优化社会实践课程，促进大学生创新实践能力培养

——以《水处理新技术及应用》为例

李建军^{1,2*}, 王艳芬¹, 王洪阳¹, 薛长国^{1,2}, 张丽亭¹, 谢阿田¹, 王超¹, 赵岩¹, 王庆平^{1,2}

¹安徽理工大学, 材料科学与工程学院, 安徽 淮南

²安徽理工大学新能源材料与储能技术产业学院, 安徽 淮南

收稿日期: 2022年8月27日; 录用日期: 2022年9月30日; 发布日期: 2022年10月9日

摘要

对社会实践课程的组织实施及其在大学生创新实践能力培养中的作用进行了评述。从社会实践课程的建设目标和要求出发, 以省级社会实践课程《水处理新技术及应用》为例, 介绍了社会实践课程的性质、基本要求和要解决的重点问题。从教学内容、组织形式、教学重点与特色、课程评价机制等方面详细剖析了社会实践课程的主要教学方法和组织形式。对社会实践课程的教学效果和不足进行了评价分析。

关键词

社会实践课程, 实践创新能力, 课程组织, 案例教学, 绩效评价机制

Optimizing Social Practice Curriculum and Promoting the Cultivation of College Students' Innovative Practice Ability

—A Case Study of “New Water Treatment Technology and Its Application”

Jianjun Li^{1,2*}, Yanfen Wang¹, Hongyang Wang¹, Changguo Xue^{1,2}, Liting Zhang¹, Atian Xie¹, Chao Wang¹, Yan Zhao¹, Qingping Wang^{1,2}

¹Department of Materials Science and Engineering, Anhui University of Science and Technology, Huainan Anhui

²School of New Energy Materials and Energy Storage Technology, Anhui University of Science and Technology, Huainan Anhui

*通讯作者。

文章引用: 李建军, 王艳芬, 王洪阳, 薛长国, 张丽亭, 谢阿田, 王超, 赵岩, 王庆平. 优化社会实践课程, 促进大学生创新实践能力培养[J]. 创新教育研究, 2022, 10(10): 2345-2351. DOI: 10.12677/ces.2022.1010369

Abstract

This paper reviewed the organization and implementation of social practice course and its role in the cultivation of college students' innovative practice ability. Starting from the construction mission and requirements of social practice course, taking provincial social practice course "New technology and application of water treatment" as an example, this paper introduced the basic requirements of nature of social practice course and the key problems to be solved. The main teaching organization forms of the course were analyzed in detail from the aspects of teaching content, course organization, teaching emphasis and characteristic course evaluation mechanism. The teaching effect and deficiency of social practice course were evaluated and analyzed.

Keywords

Social Practice Course, Practical Innovation Ability, Course Organization, Teaching Case, Performance Evaluation Mechanism

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

“高校立身之本在于立德树人”，高等教育的根本任务在于立德树人、培养综合能力突出的优秀人才，我国社会主义建设发展新阶段对高等教育人才培养体系提出了一系列新要求。为适应经济社会快速发展和变革的要求，持续提升高等教育教学质量，为建设创新型国家提供充足的人才支撑，我国大力推动高校教育理念与人才培养理念转变，推出了大量卓有成效的教改举措。首先，大力推进“卓越工程师教育培养计划”，支持不同类型的高校依据自身特点和社会发展需求、行业对工程人才的要求，深层次变革人才培养模式，采取多种方式提升学生的实践创新能力，培养工程师后备人才。通过十余年的教育实践，培养造就了一大批工程实践能力强、具有国际化视野、适应经济社会发展需要的高质量创新型工程人才。其次，积极推进大学教育规范化，加快推行学科评估、教育教学审核评估和国际工程教育专业认证。以国际工程教育专业认证为代表的高校专业评估体系的理念是以人才产出为导向，以学生为中心设计实施教学活动。其中，创新性人才培养作为核心内容之一，重点强调培养学生“创新意识”，提升其解决“复杂工程问题”能力。第三，改革教育教学模式，加强实践教学环节，通过多种形式提升教学过程的直观性、实践性和工程应用性，提升学生创新意识、实践能力和服务社会能力。在工科专业开设专门用于提升学生工程实践和服务社会能力的社会实践课程是重要的教改举措之一。此外，创新教学方法，推广应用案例教学等教学方法对于提升学生实践动手能力和创新意识也具有显著效果[1]。

2. 社会实践课程的性质和要求

2.1. 社会实践课程的性质

社会实践课程围绕学生创新意识和综合能力培养，旨在推动知识技能传授与社会实践的有机融合，

将立德树人、知识传授和能力培养融为一体,提升大学生运用专业知识和解决实际问题的能力。通过组织引导学生参加“青年红色筑梦之旅”、“互联网+”大学生创新创业大赛等社会实践活动,推动思想政治教育、专业教育与社会服务紧密结合,培养学生报效祖国、认识社会、学以致用、服务社会的意识和能力。安徽省教育厅于2020年开始在质量工程项目中设立社会实践课程示范课。课程要求必须是纳入人才培养方案的非实习、实训类课程,依据课程内容配备完整的指导教师团队,包括理论课教师和社会实践指导教师。同时,课程要求具有稳定的社会实践基地,教学过程中理论教学与实践教学相结合,70%以上学时深入基层。社会实践课程以基层实践为主的教学过程及独特的教学内容和组织形式对于学生创新意识和综合能力的培养起到重要支撑作用。安徽理工大学《水处理新技术及应用》课程具有多年开始经验,获批了安徽省首批社会实践类一流课程。

2.2. 社会实践课程要解决的重点问题

1) 理论教学对知识技能培养支撑不足的问题。传统教学形式仅靠课堂讲授理论知识,学习过程中缺少实验实践教学体验,知识技能的问题导向不清晰,因此不能将知识转化为技能和解决问题的能力[2]。通过社会实践教学,可将理论知识直观化和具体化,同时与水污染现状、水处理生产实践紧密相连,不但可以提升学生学习动力和自觉性,而且可以促进其对水处理工程需求、工艺原理的理解,提升工程应用能力,实现系统化的知识技能内化。

2) 理论教育与社会实践脱节的问题。大学的首要功能是培养社会主义的建设者和接班人,要求毕业生了解社会需求和生产实践,所学知识技能要与社会需求相适应。将专业课程教学社会实践化,在理论知识与技能和社会需求与工程实践之间建立桥梁,可以有效弥补学生在实践训练和生产现场经验上的不足,打破大学生综合能发展和创新意识培养过程中的主要限制因素,可大幅加速学生适应社会、服务社会的进程[3]。

3) 学生创新意识与能力不足的问题。大学生创新实践训练项目和课外实践作品系列竞赛,为学生的创新创业提供了良好的训练平台。大学生“双创”项目和“青年红色筑梦之旅”、“互联网+”为社会实践课程提供了重要的社会实践平台和训练内容,通过社会实践教学,自然的将学生引入了丰富的社会需求和水处理工程实践中,提供了真实迫切的问题情境,可以激发其灵感,实现从知识、技能到创新、创业的升华。

3. 课程的主要内容和组织形式

3.1. 课程背景与建设基础

《水处理新技术及应用》课程始建于2013年。开设伊始,该课程作为理论课全部内容都通过课堂授课完成。2016年,为加强课程的实践性,将课程学时的30%调整为实验实践学时。作为社会实践环节对课程教学内容和组织形式进行大规模改造,开始于2018年,已有4年建设历史。开课时间为本科生第6学期后半段、专硕第一学期后半段,主要授课对象为环境、材料、化工专业的三、四年级的本科生和材料与化工、材料化学专业硕士研究生。本课程主要教授学生污水处理及水资源循环的基本理论和最新技术工艺、设备等,前设课程包括环境工程原理、絮凝与固液分离,资源分离与分选技术等。自2016年开始,作为特色课程,建设完善了课程实验与实践平台,先后与多家水务公司、水处理厂、环境设备生产企业签订产学研及实习基地协议。由于水处理与生产、生活实践紧密相连,受到广大学生的热烈欢迎,选课人数快速增加。近年来,每年都有不少毕业生在水处理相关行业就业、深造,部分毕业生已快速成长为企业业务骨干和管理人才。2019后课程开设引入线上教学、线上/线下相结合的教学模式,并建立了线上教育学习平台。其中包括授课视频、现场录像、视频资料。其它线上链接资源包括:中国大学MOOC

(慕课)、智慧树、雨课堂等网络学习资源的链接,可供学生预习、自学或课后复习使用。

本课程主要教授学生污水处理新技术的基本理论、工艺、设备及其工程应用。主要内容包括水质标准与监测方法、城镇污水处理技术和典型工艺、超临界水氧化技术与湿式氧化技术、膜处理技术与 MBR 工艺、生物脱氮除磷新工艺与新技术、污水生物处理新工艺及污泥处理新技术等。

3.2. 教学内容与组织形式安排

依据社会实践课程要求,对《水处理新技术及应用》的课程大纲和授课计划进行调整。其中,本科生课程总学时 32 学时,其中社会实践学时 23 学时,学时课时占比 72%;研究生课程总学时 36 学时,其中社会实践学时 25,学时课时占比 70%,均满足社会实践课程深入基层学时 > 70%的要求。以本科生课程为例,依据教学大纲要求,教学内容、学时分配和授课方式按照以下计划进行。第一章水质指标与生化法水处理,14 学时,其中实践学时 9 学时;第二、三章超临界水氧化技术与实施氧化技术,共 4 学时,其中实践学时 2 学时;第四章光催化水处理技术,6 学时,其中实践学时 4 学时;第五章膜处理技术,6 学时,其中实践学时 4 学时;第六章污水生物脱氮除磷新工艺,4 学时,其中实践学时 2 学时;第九章污泥处理新技术,2 学时,全部为实践学时。

本课程社会实践环节开展分别在校内和校外开展。校内实践主要在实验室和校实践活动中心进行,其中 1 个学时用于对校内景观水体的取样、分析;校外社会实践在污水处理厂及学校周边水环境现场、农村养殖基地、城市景观水处理站等进行。另外,通过与省内外水处理企业、设备生产商、研究院所等合作企业合作进行实地或视频实践授课。

3.3. 教学重点与特色

与国内外同类课程相比,本课程在内容上更侧重水处理新技术及其应用场景的介绍,在教学目的上更注重水处理工艺与工程实践相结合;强调学生在水环境保护、水处理工艺及实际水污染治理方面的综合能力提高。同时,组织和指导学生参加各类水处理相关的大学生创新创业和扶贫帮扶活动,培养学生认识社会、研究社会、理解社会、服务社会的意识和能力。因此,本课程能够利用较少的学时培养学生的实践创新能力和服务社会意识。

3.3.1. 以讨论和实践案例开展课程思政

将课程思政引入到社会实践课堂教学中,在讲解理论知识过程中恰当地穿插课程思政元素[4]。通过课堂讨论引导学生自主探究我国水资源及水污染情况,提高学生水资源保护意识。通过水污染治理实例和工程案例介绍国内外,特别是国内水污染治理新技术及新进展,加强其“四个自信”意识,增强其从事水处理相关行业的信心。为了强化效果,部分思政内容在超星学习通平台上以讨论等形式提前发布,让学生有备而来、深度参与讨论。

3.3.2. 注重学生能力培养。

1) 以实践训练为抓手,培养学生动手能力。从新生入学开始,吸引感兴趣的学生进入本课程相关专业实验室,加入创新实践团队,在老师及高年级学生带领下开展水处理相关实验研究和实践活动。提高学生课程学习、提高能力的积极性。

2) 注重国家大学生创新创业训练项目的引领作用。由承担课程的教师指导高年级研究生组织创新实践团队,选择与水处理生产实践和社会服务密切相关的突出问题作为训练课题;铁打的营盘流水的兵,每年招新,补充新鲜血液。近 3 年团队成员共主持国家级大学生创新创业训练项目 6 项、省级 9 项,课题均与水处理活动相关,项目参与者均受到较系统的水处理实践训练。

3) 完善课程实验体系。通过连续几年的特色专业建设和“双创”训练项目等大学生实践活动的持续开展,本课程相关实验软硬件水平提升较快,逐步建成较完备的课程实验和实践创新体系。实验项目和实践训练专题渐成系统,形成了涵盖水处理技术全流程的实训体系。

3.3.3. 教学过程与社会实践紧密结合

1) 社会实践贯彻理论教学全过程。在课程的教学过程中开展经常性、多种形式的社会实践活动,深入社会基层和生产现场,使学生直观生动的掌握水处理工艺、核心设备及水处理运营过程。课程教学与教学实习、生产实习、毕业实习等实践教学环节相结合,强化知识运用和实践创新能力。

2) 积极开展案例教学,提升理论教学和实践教学效果。通过收集整理水处理领域的新技术、新工艺和工程案例,形成适应教学大纲和学生水平的教学案例库。进而结合理论教学和社会实践内容,开展工程应用的案例教学。由于教学案例源于社会生产实践,因此既包含社会需求和复杂工程问题,又与理论知识和水处理工艺密切相关,可以在理论技能与实践创新能力间建立桥梁,促进学生的综合能力提升。

3) 实践基地资源丰富。为促进社会实践教学的开展,开拓了多家水务及水处理公司、环保设备公司和水处理产业研究院,建立覆盖面广、多层次的实习基地库,并聘请企业管理者和高级技术人员为企业指导教师,利用其丰富的水处理实践经验为社会实践教学提供实践支撑。

4) 引导研究生和本科生组队参加大学生科技创新竞赛。以本课程教学为基础,积极引导将所学知识在生产生活中加以应用。鼓励学生参加“青年红色筑梦之旅”、“挑战杯”、“节能减排大赛”、“互联网+”大学生创新创业大赛、“双百双创科普作品竞赛”等大学生创新创业及帮扶实践活动。

3.4. 绩效评价机制改革

本课程成绩考核采用包括平时成绩、实践与操作、解决问题能力、期末考试成绩在内的多元评价体系。具体考核方法与指标如表 1 所示。通过课程评价机制的改革,突出课程的社会实践和创新能力培养导向性,引导学生主动开展社会调研和资料收集,积极参加实践训练、科技创新、服务社会等提升实践创新能力的活动,切实提高其创新意识和实践能力。

Table 1. Performance evaluation table of “new water treatment technology and its application” course

表 1. 《水处理新技术及应用》课程成绩评定表

指标/权重	分指标	权重	考核形式与内容	得分	指标得分
平时成绩 30%	考勤	40%	出勤表		
	课堂互动	30%	课堂表现、课堂提问、回答问题情况		
	观点表达	30%	5 分钟课堂演讲质量		
实践过程与 操作 25%	实验操作	40%	实验设计、动手能力、操作规范性		
	社会实践现场表现、 互动情况	20%	在实践现场与技术人员的交流积极性、 讨论问题质量		
	实验(实践)报告	40%	数据处理、分析方法、实验结论、 报告的规范性		
解决问题 能力 30%	案例(综述)报告	50%	案例(综述)报告的选题、深度、实践性、 文字质量		
	创新与观点	30%	实践过程中的创新与改进; 创新性观点		
	团队与合作	20%	加入团队情况、发挥作用及沟通合作表现		

Continued

竞赛活动 15%	参加“红旅”活动、 创新团队	60%	参与度、活动表现
	参加“互联网+”等竞赛	20%	选题情况、作品质量、参与度
	获奖	20%	获校级奖以上满分
总评:			

4. 课程评价及改革成效

经过多年的探索研究和教学实践,《水处理新技术及应用》社会实践课程建设已经初见成效,改革思路与逻辑关系如图1所示。课程教学团队全面更新了教学理念,从人才产出的角度出发,突出学生综合能力和创新意识的培养。在教学内容方面,不但注重水处理知识技能的传授,而且突出新工艺、新技术的介绍,特别强调知识技能在实践过程中的应用。在教育教学方法上,形成了较为成熟的社会实践课程授课模式、组织形式,通过多种形式的理论教学、实验教学、社会实践教学及创新实践训练/竞赛相协同,全面提升学生的创新实践能力。通过线上线下结合、案例教学等形式开展理论教学;建立了充足的校外内实践资源和社会实践基地,聘请了实践经验丰富的企业指导教师,组建了发展持续的大学生科技创新和社会实践团队。近年来,课程教学在教学效果、教学成果和影响力方面都取得显著进展,受到相关专业本科生和研究生的认可。由于课程与城镇生活污水、养殖水体、城镇景观水及各类工业污水等的水处理实践紧密相连,所涉知识技能不但直观亲民、接近生产生活,而且具有趣味性和实践性,易于在实践中应用并取得成效,因此能激发学生参与水处理相关的科技创新及参与创新创业、扶贫帮扶的热情,受到广大本科生及研究生的热烈欢迎。

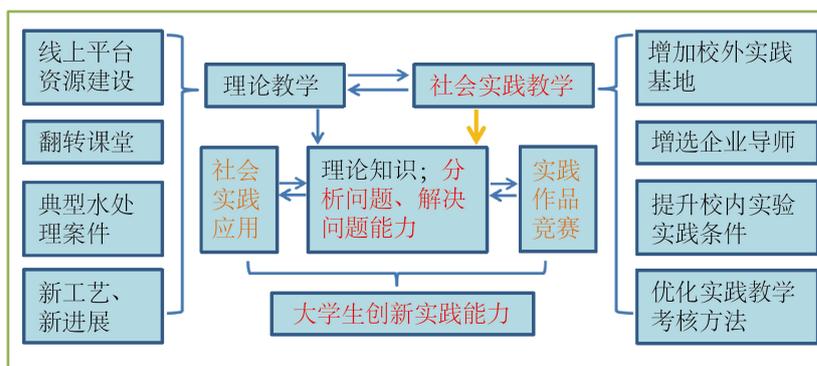


Figure 1. Reform ideas and logic diagram of “new water treatment technology and its application” course

图1.《水处理新技术及应用》课程的改革思路与逻辑关系图

以本课程学习为基础,开课专业每年都有20%~35%的学生在水处理相关行业就业、深造,部分学生已成为企业骨干技术力量。承担大学生创新创业训练项目近20项,组建建立与本课程相关创新实践团队达17个,涉及学生109人。指导学生获得“青年红色筑梦之旅”、“节能减排大赛”、“互联网+”大学生创新创业大赛、“双百创新创意大赛”等国家奖2项、省级奖励6项。

在社会实践课程的实施过程中仍存在一些问題。1)在理论教学方面,由于理论知识传授学时有限,因此基本理论和技能的传授不足,系统和完整的掌握水处理新技术体系比较困难。要想利用有限课堂时

间达到理想的理论教学效果，必须提升教学效率。在教学实践中，线上线下、翻转课堂等教学方法虽然可以提升学生参与兴趣、拓展教学时长，但要求学生具有较高的学习主动性和积极性。由于学生特点多样，部分学生不适应这些教学方法，致使部分学生理论基础较差，从而对后面的社会实践教学的支撑不足。2) 在实践教学方面，社会实践的效果受诸多因素影响[5]。社会实践领域和题目的选择与学科方向、地域特点、工业发展水平等多种因素密切相关，学生参与社会实践的深度和广度也受多种因素限制，因此学生受到的实践训练参差不齐。3) 在成绩评价机制方面，由于社会实践课程考核涉及知识、技能、实践、应用等诸多方面，因而成绩评定涉及面广、影响因素较多，特别是，社会实践部分的考核指标很难定量评价。要做到课程成绩评定的客观公正，成绩评价体系有待进一步完善。

基金项目

安徽省 2020 年高等学校质量工程项目(2020xsxxkc144); 安徽省 2021 年高等学校质量工程项目(2021cyxy031)。

参考文献

- [1] 陈效兰. 以案例教学调动学生学习的积极性[J]. 中国高等教育, 2006(1): 35-36.
- [2] Sarigol, J. and Akdeniz, A.R. (2014) The Effect of the Course of Teaching Practice on Prospective Science Student Teachers' Teaching Methods and Technical Knowledge of the Subject of Electromagnetism. *Procedia—Social and Behavioral Sciences*, **136**, 463-468. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.05.357>
- [3] 胡清, 王超, 黄燕鹏, 王宏. 环境科学与工程专业创新设计课程教学实践研究[J]. 实验室研究与探索, 2021, 40(5): 223-227.
- [4] 吕金阳, 苏树海. 将思政教育融入专业实践课程路径探究[J]. 教育界: 高等教育, 2019(5): 110-111.
- [5] 孙颖. 威斯康星思想启示下的高校社会实践一流课程改革研究——以“中国社会实践”课程改革为例[J]. 高教文摘, 2021(7): 137-143.