

基于产教融合的《水处理技术》实训体系建设研究

张志军¹ 韩学超² 谢立成¹ 石玮¹

1. 常州大学怀德学院建筑与环境工程系 江苏靖江 214500

2. 常州大学机械与轨道交通学院 江苏常州 213164

摘 要: 新工科背景下,以产教融合实训体系建设为依托开展应用型人才培养模式改革与实践,针对《水处理技术》课程教学中存在的问题进行了课程改革与实践,目标是建设《水处理技术》实训体系,从课程体系重构、实训平台建设、保障措施三个方面阐述了实训体系建设的主要举措。

关键词: 产教整合;水处理技术;实训体系

1 产教融合实训体系的背景及内涵

当前高校专业教学普遍存在理论与实践脱节的问题,以我校环境工程专业为例,部分课程内容滞后于环保技术革新,实验室设备与企业生产线匹配度不足;另外学生在校期间缺乏科研级实验训练,校企合作模式多停留在实习基地建设层面,也就是参观实习而已^[1]。这就导致学生到就业单位后获得的认可度不高,无法较快胜任企业的工作任务,多数学生也感到学校所专业知识很难转化为工作优势。

基于产教融合的高校专业实训体系是通过学校与企业共同协作,通过引企入校、引校进企等方式,对学校的课程资源、实验室、实训平台以及企业的生产资源进行整合,使之兼具教学和生产双重功能^[2]。校企双方深度融合,共同培养培训专业技术技能人才;打造集理论教学、实践训练、技能培养、师资培训、职业素养培养、社会服务于一体的新型专业教育体系,让专业人才培养能有效对接行业产业发展实际需求,为社会、行业培养有用且合用的高等专业人才。

2 《水处理技术》产教融合实施路径

我校环境工程专业 2023 年起选择《水处理技术》课程进行产教融合实践探索,主体工作是建设课程实训体系。校企双方按照“共建共管”的原则,共同搭建校内外实训基地,共同运行管理实训基地,共同开发实训课程体系,达到共育共享符合岗位需求的专业技术及技能人才目标。建设过程紧密结合水处理技术典型岗位要求,依托产教融合实训体系实施“学用结合、学为基础、用为目标”,进行专业课程教学改革的探索与实践,积极开展人才培养模

式创新工作,打造实践型教学团队,提升技术技能人才培养能力^[3]。主要包括:课程体系重构、实训平台建设、保障措施三个方面。

2.1 课程体系重构

《水处理技术》是环境工程专业中一门综合性、实践性很强的课程,课程内容丰富。单纯依靠传统线下教学难以完成全部教学内容,而要达到理论教学与实践实训的有机融合,则需要将线上与线下相结合,学校与企业共同努力,开展混合式教学。混合式教学具备线上资源可共享、学习时空不受限的优点,也具备线下教学活动学生之间交流多和过程考核评价更合理的优势。基于此,《水处理技术》课程进行了适合线上线下混合式教学的课程体系重构。

首先是引入企业技术骨干与课程教学团队一起讨论课程体系建设方案,共同参与课程教学大纲设计,明确校企双方各自负责的教学任务和应达到的目标。

2.1.1 重排教学内容

《水处理技术》课程首先依然需要学生扎实掌握各项水处理技术的基本原理、工艺流程、技术要点,这部分内容按照传统线下教学方式主要由学校来完成;此外还要求学生掌握设计规范、经济性要求,能对工艺单元外形、结构、设备安置、功能控制点等进行细化设计,因此系统添加了这部分内容,并由企业导师通过录制现场视频进行线上教学,期间组织学生到现场观摩 1-2 次,以加强感性认识、提升教学效果。

2.1.2 改革教学模式

首先是线下教学采用了学生小组互助的方式,线下教

学以基本理论为主,但是实施教师引导下的行动教学模式。一方面,教师在教学过程中指导学生对相关知识的联结和应用的思考,使学生做到真正意义上的融会贯通;另一方面,围绕水处理工程设计实际工作岗位需求,要求选取典型案例项目作为教学内容,课程教学中选择的设计案例尽可能与当下水处理工程设计行业的实际相对接,包括城市生活污水、小城镇综合污水、畜禽养殖废水、食品行业生产废水、化工企业生产废水等类型众多的污水处理设计工程;课程作业多采用课程报告的形式,针对某一类型污水要求学生以小组方式讨论工艺方案,从而给出设计流程并阐明设计要点,使学生较为全面地了解和掌握不同类型水处理工程的特点及设计思路。

线上课程采用现场录播的方式,由企业导师在生产现场讲授,期间穿插现场演示,把企业工作情景与学校上课元素有效融合,激发学生的学习热情。这种教学方式需要授课教师课前建设好网络教学资源,将教学内容通过录播课形式在线上展示出来。

2.1.3 改革考核方式

《水处理技术》课程教学改革后,传统的试卷考试,光靠卷面分很难准确评估学生学习效果,因此有必要改革考核方式,通过有效的考核手段对学生课程技能的掌握情况进行评价。新的考核方式更注重综合能力,从工艺认知、系统分析、工程设计计算三个方面全面考察,将平时成绩比例由以前的 30% 提高到 50%,平时作业则主要是典型废水处理工程的学习报告,而线下课堂考核则主要考察学生对工艺原理掌握情况和工程设计计算及绘图能力。线下课堂考核反映学生对基本理论的掌握情况,而平时的学习报告则反映学生对专业技能的认知、对实际工程的整体把控以及同学间的交流协作能力。通过多维度评价学生的专业实训效果,更能有效反映对学生综合能力的培养状况^[4]。

2.2 实训平台建设

与环保企业共建“产教融合实训中心”,中心包括实训基地和软件平台两个部分。

2.2.1 实训基地建设

首先依靠学校实验室资源,通过整合和新购建立了水处理技术中试实验室,将典型水处理工艺装置:沉淀、混凝、气浮、膜技术、电解、芬顿、微电解等中试装置集中到实验室,供学生课外以小组形式观摩和试验,共设立 3 个综合性中

试试验,各学习小组独立完成试验方案、实际试验、试验报告,由实验室指导老师评定合格与否;另外企业作为校外实训基地,有了之前校内中试试验基础,学生到校外实训基地实训时实操能力明显提升,能够迅速而准确把握实训岗位的工作要求和任务要求,再通过一周的工程现场操作技能实训,很好地达到理论与实践相互融会贯通的效果。

2.2.2 软件平台建设

通过购置一定数量的水处理工艺模拟软件,加上教学团队的自行开发,建设成水处理工艺软件平台,并将其安装于学校机房。该软件平台主要用于调试活性污泥法工艺,活性污泥法是水处理技术的重要内容,但是实际工程调试涉及参数较多,调试起来周期较长,往往长达几个月,因此即便在企业的实训基地也无法让学生真正进行完整周期的实操训练。而通过软件平台界面,学生可以点开各个工艺环节进行参数设置,比如原水水量、污染物浓度、池型选择、水力停留时间、风机功率、溶解氧、污泥浓度、回流比等一系列参数设置,再通过出水效果界面即时反映设置效果,从而领悟各运行参数设置对工艺效果地影响,以及各参数之间的相互促进或制约关系。这种高度智能化训练方式符合当前水处理技术发展方向,也很受学生欢迎。

2.3 保障措施

学校高度重视产教融合工作,成立了工作领导小组。结合校企双方的实际情况,制定了 3 项管理制度:双师型教师聘任及考核制度、实训经费管理办法、学生实习实训管理办法。明确学校、企业、学生、教师等各方面职责,以及各项工作的开展的运行机制及考核评价办法^[5]。学校通过制定制度可以自主聘任企业兼职教师,由专业教研室和企业填报申请表,学校和企业双方审核,定期聘请企业高技能人才、技术人才担任兼职教师,承担线上教学、现场教学、实训指导等工作任务;而学校教师团队成员除理论教学、校内实训实验室及软件平台教学任务外,如果评估合格也可以到企业承担部分校外实训指导任务,校企业双方对双师型教师工作量互认,并通过工作完成程度和满意度调查确定后续是否续聘;学生实习实训管理办法则明确规定学生到企业的实习基地进行实训的流程,明确校企双方工作职责并签订校企合作安全责任协议,明确实习期间安全事故处理规则等,通过制度建立相对完善的安全责任机制。

3 结语

通过《水处理技术》实训体系建设, 为我校环境工程专业全面开展产教融合建设积累了经验、奠定了基础。有利于统筹多种资源, 建设高水平且符合社会实际需求的专业化产教融合实训基地, 有利于提高高校教学水平, 提升技术技能型人才培养质量, 增强高校社会服务能力, 培养社会和行业真正需求的应用型高素质人才。而作为可以落地实施产教融合项目, 则需要社会环境, 校企双方共同参与, 并完善相关管理制度措施才能使之行之有效并不断推广开来。

参考文献:

[1] 孙飞龙, 宁景叶, 刘高敏, 等. 线上线下混合式有效教学的策略与实践: 以微生物学为例 [J]. 微生物学通报, 2022, 49(11): 4909-4917.

[2] 赵炬明. 论新三中心: 概念与历史, 美国 SC 本科教学改革研究之一 [J]. 高等工程教育研究, 2016, (3): 35-56.

[3] 王家宏, 王先宝, 韩佳慧, 等. 基于 OBE 理念的环境工程专业生产实习模式探索 [J]. 中国现代教育装备, 2021(9): 96-98.

[4] 崔玉虹, 刘正乾, 付四立, 等. 新工科背景下线上线下实验实践教学体系探索: 以水污染控制工程课为例 [J]. 高教学刊, 2021, 7(S1): 68-70, 74.

[5] 张瑜, 延卫, 王桂芳, 等. 新工科背景下的能源环境工程专业实验教学改革探索与实践 [J]. 化工高等教育, 2021, 38(1): 118-122.

作者简介: 张志军, 男, 汉族, 江西新干, 常州大学怀德学院, 教授, 工业水处理技术,