

OBE 理念在环境工程专业生产实习中的应用研究

王先宝* 张立欣 王家宏 景立明 王森

(陕西科技大学 环境科学与工程学院 陕西西安 710021)

摘要: 生产实习是我国环境工程专业实践教学的主要组成部分, 是培养学生工程实践能力的重要环节。随着我国“工程教育专业认证”的全面开展, OBE 理念已经充分融入大学本科课堂教学的各个环节。文章分析了环境工程专业生产实习现状及存在的问题, 以学生实践能力培养为目标, 将 OBE 理念应用于环境工程专业生产实习, 提出搭建实践操作平台强化学生动手能力培养、建立线上实习模式打造终身学习平台、实施全流程质量监控建立多维度考核机制等改进措施, 以强化环境工程专业学生工程实践能力的培养。

关键词: 环境工程; 生产实习; 教学模式; 成果导向教育; 多维度考核

中图分类号: G642.0 文献标识码: A

Research on the Application of OBE Concept in the Production Practice of Environmental Engineering

Wang Xianbao*, Zhang Lixin, Wang Jiahong, Jing Liming, Wang Sen

(School of Environmental Science and Engineering, Shaanxi University of Science and Technology, Xi'an 710021, China)

Abstract: Production practice is the main part of practice teaching of environmental engineering, and it is an important link to train engineering practice ability of students. With the comprehensive development of "engineering education accreditation", the OBE concept has been fully integrated into every link of higher education teaching. This paper analyzes the present situation and existing problems of production practice in environmental engineering major. In order to cultivate students' practical ability, the concept of OBE is applied to the production practice of environmental engineering major. The improvement measures are proposed, such as creating a practical operation platform to strengthen the cultivation of students' practical ability, establishing an online practice model to provide a lifelong learning platform for students, implementing the quality control of the whole process and establishing a multi-dimensional assessment mechanism. Therefore, the practical ability training process of students majoring in environmental engineering is improved.

Keywords: environmental engineering; production practice; teaching model; outcome based education; multi-dimensional assessment

1 环境工程专业生产实习背景与现状

目前国内环境工程专业生产实习模式主要为学生赴现场观摩, 指导教师及工程师进行现场讲解。由于环境工程专业生产实习单位主要为正常投产企业, 考虑安全因素并保证企业正常生产运行, 实习的工艺及设备, 学生只能看, 不能动。学生参与度低, 导致学生实习积极性不高, 学生实践能力培养不足, 这是目前国内环境工程专业生产实习普遍存在的问题^[1-3]。为进一步提高生产实习效果, 国内众多高等院校对环境工程专业生产实习过程及模式进行了诸多探索与改革, 并取得了显著的成果。西安建筑科技大学闫东杰等针对生产实习各个环节分别提出了相应的质量保障与监控措施, 生产实习过程中通过增设专题讲座、组织集体讨论、反向设计等环节, 强化学生能力的培养^[4]。兰州交通大学陈永志等提出加强计算机仿真和专家讲座是提高生产实习教学质量的有效措施^[5]。东北师范大学环境工程专业付亮等建立了线上与线下相结合的实习模式, 通过丰富实习手段与内容, 提高实习效果^[6]。江南大学谢利娟等通过强化实习动员、采取“校企双导师”制度、优化实习考核方案等措施强化环境

工程专业学生生产实习效果^[6]。

随着我国工程教育认证的全面开展, 成果导向教育 (Outcome based education, 简称 OBE) 核心理念逐渐受到认可, 强调对于大学生本科专业教育质量评价要突出学生中心、产出导向、持续改进。本文以陕西科技大学环境工程专业生产实习为例, 探索 OBE 理念在生产实习中的应用研究, 利用 OBE 理念改进生产实习过程与实习模式, 建立多维度考核机制, 对生产实习进行全流程质量监控, 从而强化环境工程专业学生实践能力的培养。

2 环境工程专业生产实习存在的问题

2.1 生产实习以观摩为主, 学生动手实践机会少

环境工程专业生产实习单位主要为水、气、固污染治理等企业, 实习单位是正常投产运行企业, 实习过程主要采取工程人员及指导教师现场讲解、学生观摩的方式, 学生往往“只能看, 不能动”。学生对生产工艺有感性的认识, 但无法进行现场操作, 不能调整工艺及设备的运行参数及运行状态。实习过程中学生参与感不强, 积极性不高。实习过程中以观摩为主、实际动手机会少、工作岗位动手

能力培养不足成为环境类专业生产实习的主要弊端^[1]。

2.2 学生实习方式单一，没有建立终身学习的平台与途径

BOE 理念要求培养学生终身学习的能力，而生产实习时间短、形式单一，学生缺乏终身学习的平台与途径。产生实习过程中，学生以观摩聆听为主，由于实习时间紧迫、现场环境嘈杂、且学生人数较多，为紧跟工程技术人员讲解过程，学生无法细致全面的观察现场工艺构造。学生在后期毕业设计过程中，需要对整套工艺及各处理单元的内部构造进行图纸绘制，对于不清楚的结构，需要再次到企业现场学习，而此时大部分实习单位并不接收此种分散的实习方式。学生毕业后在实际工作中，需要了解相关实际工程状况时，也无法获得相关资料。因此学生学习方式单一，缺乏长期终身学习的平台与途径，影响学生自主学习与终身持续学习的能力。

2.3 生产实习考核方式单一，无法全面体现学生综合素质与实践能力

目前环境工程专业生产实习主要以考勤、实习日记、实习报告等方式对学生进行考评，而 OBE 理念要求以产出为导向，全面评价学生综合能力。传统教育理念下的考核模式需要进行适应性改革，以体现课程目标和成果导向需求。因此，目前单一的考核方式，已不适应 OBE 理念的要求，一定程度上制约了教学质量提高，急需将 OBE 理念用于环境工程专业生产实习考核过程，建立多维度考核机制，对生产实习全过程进行质量监控。

3 基于 BOE 理念的环境工程专业生产实习改进措施

3.1 搭建实践操作平台，强化学生动手能力培养

实习过程中学生以观摩为主、实际动手机会少是目前环境工程专业生产实习的主要弊端，针对此问题，借助陕西科技大学环境科学与工程专业省级教学实验示范中心现有的水、气、固中试处理系统，在生产实习中增加中试系统运行调试等环节，通过引入中试系统，一方面进一步展示处理工艺及设备内部构造，另一方面为所有学生提供动手操作的机会，使学生切实参与工艺的运行调控工作。中试系统的运行调控，不仅提高学生实际动手能力，同时在运行中会出现各类实际问题，锻炼学生分析问题与解决问题的能力。同时通过全员的实践体验，提高学生生产实习环节的兴趣与认同感。

3.2 建立线上实习模式，打造学生终身学习平台

目前环境工程专业生产实习主要以学生赴现场实习为主，实习过程受时间和空间等诸多因素影响，同时实习时间短，影响实习效果。针对此问题，基于 OBE 理念培养学生终身学习能力的要求，建立环境工程专业线上实习途径，打造学生终身学习平台。通过两种途径完成这一目标，首先专业教师赴定点实习单位，对实习单位相应工艺设备等内容进行视频拍摄，并进行现场讲解，制作成微课，通过“学习通”等平台建立“环境工程专业生产实习线上课程”，然后将制作的微视频共享至该课程，学生可随时随地线上学习。其次，每年实习过程中，要求学生生产实习工艺及设备的核心内容分组拍摄图片及录制视频，同时学生也可对实习过程中感受最深的环节进行拍摄，并上传至学习通建立的课程平台。教师对学生上传的图片及

视频进行筛选、整理与剪辑，制作成学习资料并上传至线上课程。学生在校及后期工作过程中均可通过线上平台随时学习相关内容。通过这两种方式建立生产实习线上平台，为学生终身学习提供途径，强化学生终身学习能力。

3.3 运用 OBE 理念建立多维度考核机制，强化过程管理与能力培养

将工程教育认证 OBE 理念运用到环境工程专业生产实习考核环节，以能力培养为导向，建立多维度考核机制，对生产实习进行全流程的质量监控。在实习日记、实习报告等考核项目的基础上，实习过程中增设图纸绘制、实习答辩等环节，培养学生工程设计与陈述表达的能力。同时在实习过程中设置小组讨论等环节，使学生带着问题有针对性的进行现场实习，提高学生分析和解决实际问题的能力。对于已经实习的内容定期进行阶段性测试，及时了解学生实习效果，同时强化学生实习专注度与积极性，提高实习质量。具体考核项目包括实习日记、实习报告、图纸绘制、实习答辩、小组讨论、阶段性测试、平时表现等七部分内容。针对各项考核项目建立具体的评分标准，并下发至每一位同学。通过设置多维度的考核模式，强化对学生实习过程的管理，实现对实习过程全流程的质量监控，提高学生实习效果。

4 结语

生产实习是环境工程专业实践教学的主要组成部分，是培养学生工程实践创新能力的重要环节。以学生实践能力培养为目标，将 OBE 理念应用于环境工程专业生产实习环节，提出搭建实践操作平台强化学生动手实践能力培养、建立线上实习模式打造终身学习平台、实施全流程质量监控建立多维度考核机制等改进措施，以强化环境工程专业学生工程实践创新能力的培养。

参考文献：

- [1]王家宏, 丁绍兰, 王先宝, 等. 环境工程专业“五位一体”实践教学体系的构建[J]. 中国现代教育装备, 2019, (3): 49-51
 - [2]张立欣, 王羽琴, 董凌霄, 等. 提高环境工程专业实习教学质量的探索[J]. 2021, 48(9): 299-300
 - [3]闫东杰, 黄学敏, 玉亚. 环境工程专业生产实习质量保障措施研究[J]. 西安建筑科技大学学报(社会科学版), 2016, 35(6): 97-100
 - [4]陈永志, 白圆, 李健, 等. 环境工程专业生产实习的主要问题及对策研究[J]. 教育教学论坛, 2019, (15): 38-39
 - [5]付亮, 催晓春, 周丹丹, 等. 环境工程专业“线上+线下”生产实习课程建设[J]. 广东化工, 2021, 48(8): 331-332
 - [6]谢利娟, 施万胜, 符波, 等. 环境工程专业《生产实习》课程教学改革的实践与探索[J]. 2022, 19(2): 196-197
- 基金项目：陕西科技大学 2021 年教学改革研究项目（21Z008）
作者简介：王先宝（1986-），男，黑龙江五大莲池人，博士，副教授，主要研究方向为污水处理理论与技术。*为通讯作者。