

基于OBE模式的环境工程人才培养模式探讨

丁兆涵 倪佳佳 崔 静 许海波 左明霞

南京工程学院 环境工程学院 江苏南京 211167

摘要: 当下我国经济处在不断发展当中, 人力资源已经成为保障国家经济发展的重要基石。但目前我国教育行业在教育教学当中, 存在教学内容与时代的发展严重不符合的现象, 这就导致我国不同地区不同行业普遍出现经济发展困难问题, 各个行业的发展普遍受到人才资源的制约, 这就为教育教学带了严峻的挑战。基于此, 教育教学人才培养在环境工程专业的模式转型势在必行。

关键词: OBE; 环境工程; 人才培养

高等学校在国家战略发展需求和世界高等教育发展新趋势的指导下, 肩负着培养人才和科技创新的双重使命。当今世界, 科技的快速发展导致社会对创新型人才的需求急剧增加, 高等学校如何培养适应社会发展的创新型人才, 成为当前面临的艰巨任务和时代使命。

一、环保的发展趋势与对环境专业人才的要求

环境工程对于人才的需求从技术类型转为行业需求类型, OBE教学模式的深入将促使行业人员发展成为行业智能型人才。

1. 环境工程人才需求

对于环境工程的人才需求, 需要其在生产类行业运行环保设施, 以此保障在生产当中不会出现三废超标排放。在满足企业的管理需求当中保障人们对于环境状况的知情权, 还需要将检测的指标通过信息化平台上传到管理机构, 并且公开实际状况。这就需要相关技术人员不仅能够掌握怎样控制环境污染的知识, 还可以保障具有良好的监测技术能力, 扩展当下信息化技术的运用能力, 以此为企业以及人民的实际需求提供相应的服务, 实现清洁生产能力, 保护环境, 实时监测, 管理, 信息公开。

2. 人才培养方式

伴随时代的不断前进, 在政府以及教育教学当中, 我国人才培养的方式正在发生变化。学校作为人才的主要培养地点, 正转向社会层面, 以及转变为实际企业层面的人才培养形式, 在这一形式之下OBE人才培养模式顺势而出, 成为当下教育教学当中人才培养的主要教学模式。在学校与企业的相互沟通之下, 形成理论与实践相结合的人才发展模式。整个环境工程专业教学都以人才培养落实社会实际需求为主, 以此获取相关的社会需求信息, 及时将社会需求的标准与教学相互结合。

二、基于OBE模式下环境工程人才培养策略

1. 深入企业开展岗位调研, 确定人才培养目标

当下OBE教学模式, 主要是将企业的用人需求作为教育教学的目标, 基于此人才培养的目标需要建立在企业的岗位需求基础之上。现代化的发展需要经济与技术的不断进步。本专业面向实际需求, 注重培养德智体美劳全面发展, 具有良好的科学文化素养、社会责任感、创新意识和实践能力, 系统掌握环境工程技术基础理论、基本知识、基本技能, 能在应急管理和特种设备监管部门等行业和部门, 从事环境科学研究、环境工程技术研发、环境工程设计、环境与应急管理、评价、监察、检测与监控、教育培训等工作的高级工程技术和管理人员。将培养目标进行如下分解: (1) 具有良好的职业道德、敬业精神、沟通交流能力和团队合作意识, 适应多学科协同的工作环境, 有意愿并有能力服务社会。(2) 能独立胜任环境工程领域的科学研究、技术研发、工程设计、评价、监察、检测与监控、教育培训和管理等生产实践或教学科研等工作。(3) 工程实践能力强, 具备较强的项目管理和经济决策能力, 能在一个解决复杂环境工程问题相关的设计、开发、生产或科研团队中担任组织管理角色, 达到注册环境工程师的素质和能力。(4) 能通过终身学习多渠道提升自我能力, 在终身学习、职业发展和领导能力上敢于担当和勇于进步。

2. 加强校企双师队伍建设, 实现校企双主体育人

当下OBE教学模式将教学与实践相结合, 师资的来源主体主要是环境科学与环境工程专业的博士等学历人才, 以及相关社会企业当中的优秀实践人员, 在教学当中两者的地位是同等重要的。环境工程的现代化OBE教学模式实践当中, 始终将专业化技能以及高素质塑造作为人才培养的基础目标, 通过学校与企业的双向教

育教学, 向着人才培养的共同方向前进, 以此保障培养具有职业技能以及职业素养的新时代人才, 在学校明确双向教师的教学职责, 确认双向教师的实际教学条件以及教学的流程, 教师的培养策略与管理方式, 共同确定人才的培养计划以及培养的目标, 确定教学内容, 明确OBE教学模式理念, 共同建设专业内容层面的新时代新课程以及工作实践课程, 开发实际岗位需要的工作内容, 融合国家的职业标准需求, 推进教育教学的实际实训, 数字化教学, 信息化建设, 设计实施教学, 严格考核等。深化教育教学与企业教学的双向结合, 致力于落实OBE教育教学模式, 培养人才。

3. 自主学习

在课后学习环节, 教师首先根据理论知识设计课后测试题, 在“学习通”“雨课堂”等平台发布测试题, 并指导学生在规定的时间内完成老师下达的课后学习任务。教师通过信息化教学平台等进行学生课下理论知识学习状况的检测, 并及时的进行指导。教师还可以通过微信等联系方式, 帮助学生完成课下的自主学习, 并且教师还可以通过提供一些教学资源的形式, 扩展学生学习的內容, 引导学生通过自主提升的方式, 扩展行业知识的领域。对于环境工程教学而言, 教师可以发布一些最近的研究内容和前沿科技进展, 这样一方面增强学生的学科好奇心, 另一方面扩展学生的知识容量。此外教师还可以讲解一些典型的实际工程案例以及材料, 这样就能养成学生的实际案例接触学习能力以及社会责任意识, 为培养技能型及素质型全面人才做基础。扩展内容并不是强制性学习, 而是在于引导学生自主学习, 落实OBE模式当中的理论教学学习层面, 培养人才。同时, 教师也可以积极邀请一些有经验的老教师进行听课, 充分发挥同行评教的意义。学生在这一环节中需要按时完成课后测试题, 积极参与拓展研读, 扩大专业知识面。对测试题中的疑惑之处, 积极参与教师组织的在线讨论与答疑。每次课程, 还可以要求学生自行对学习成效进行总结, 并对自己的完成情况进行反思。在信息化平台教学模式之下, 学生需要实时反思自己学习到什么, 下一次课程的计划是什么, 以此通过学生的反思, 引导学生进行自身不足的发现与弥补, 另一方面有助于教师关注学生的实际学习状况。

4. 技术教学

《环境工程技术进步》是高等学校环境工程专业的一门课程, 采用理论教学方法介绍环境污染控制技术的现状和发展趋势。在“光催化氧化技术在环境污染治理中

的研究进展”章节讲授过程中, 教师重点向学生介绍了先前参与的光催化材料的合成和光催化反应器构建的研究工作。针对目前光催化氧化过程中可见光氧化效率低的问题, 研制了 FeVO_4 可见光催化剂, 大大提高了可见光的光催化效率。结合研究工作的具体实践经验, 引导学生学习掌握新型催化剂的制备方法。针对 FeVO_4 可见光催化剂在使用过程中存在易流失、不利于分离回收的问题, 引导学生解决问题, 构建一种浸没式膜光Fenton催化反应器, 开发光—Fenton催化反应技术降解水中的有机污染物, 实现催化剂的重复使用。在 FeVO_4 可见光催化剂的基础上, 接着介绍前期合成 $\text{Fe}_2(\text{MoO}_4)_3$ 可见光催化剂的成果, 结合前期研究工作的经验, 向学生阐述现代分析技术如XRD、TG和SEM技术对催化剂的物相、热稳定性和微观形貌的表征方法。

《固体废物处理处置技术》也是环境工程专业的主干课程之一。通过本课程的学习, 学生可以掌握固体废物物理预处理技术(压实、破碎、分选等)、热化学处理技术(焚烧、热解等)和生物处理技术(堆肥等)。固废资源化利用技术等案例分析能有效辅助学生熟练掌握这些处理技术。例如在前人的研究工作中, 主要针对污泥、农林废物和鱼骨、虾壳等固体废物开展资源化处理技术; 研究松散的锯木粉经压缩成型为颗粒生物质燃料, 大大提高生物质颗粒的密度, 便于运输、储存和使用。在讲述压实预处理固体废物工艺时, 介绍预处理在降低体积和增加密度的作用, 以此研究成果为案例, 通过具体的生物质在压实前后密度差异的数据, 向学生讲述压实的功能, 进一步描述压实工艺对于固体废物资源化的作用, 激发学生思考固体废物的资源化利用技术。剩余污泥作为污水处理厂必不可少的副产物, 在固体废物处理与处置技术课程有专门一章内容介绍污泥的基本性质和处理方法。在系统地向学生介绍污泥基本性质的表示方法后, 引入在污泥资源化利用研究已经取得的成果, 介绍污泥制备活性炭吸附材料的资源化利用技术。还有前沿耦合柠檬酸和氯化锌造孔的方法, 制备出多孔生物炭⁴⁶⁰。根据所得的研究结果, 指导学生通过氮气吸附—压汞手段分析孔结构特性。结合不同方法得到多孔生物炭的孔径分布特性的结果, 指导学生分析不同造孔剂对孔结构特性的影响。通过具体研究实例的分析, 激发学生不断探索污泥资源化利用技术。剩余污泥由于来源迥异, 导致其性质存在很大差异。污泥含有多种不同矿物质组分, 利用多变的组分, 引导学生思考不同的污泥资源化利用方法。根据污泥富含铁元素这一特

性,引导学生探索污泥制备生物炭负载铁Fenton催化剂的方法,结合污泥催化光—Fenton降解水中有机污染物的实例作为教学案例,让学生进一步了解污泥资源化技术。

三、结束语

OBE模式下人才培养需要在社会人才的需求入手,通过巩固基础性知识以及实践掌握知识的方式,引领学生自主学习,巩固专业技能,并且通过校企合作形式引领学生感受真实的人才需求,从而落实OBE模式理念,培养当下时代需求的人才。

参考文献:

[1]徐爱玲,唐敬超,张焕云,孙英杰,宋志文.国际工程教育认证下基于成果导向教育(OBE)理念重构闭环式环境工程微生物学课程教学[J].微生物学通报,2021,48(02):648-658.

[2]贺君,宋来洲,王秀丽,张志辉.基于“OBE”和“新工科”理念的《环境监测》实验教学改革[J].高教学刊,2020(20):144-146.

[3]张男星,张炼,王新风,孙继红.理解OBE:起源、核心与实践边界——兼议专业教育的范式转变[J].高等工程教育研究,2020(03):109-115.

[4]徐珊珊,姜浩,刘坤,于磊鑫,李强,张芸栗.OBE理念下转型本科高校建筑环境学教学模式探索[C].中共沈阳市委、沈阳市人民政府、国际生产工程院、中国机械工程学会.第十六届沈阳科学学术年会论文集(经管社科).中共沈阳市委、沈阳市人民政府、国际生产工程院、中国机械工程学会:沈阳市科学技术协会,2019:36-39.

[5]桑学慧.“OBE+学导式”健美操教学模式的构建与实践研究[D].武汉体育学院,2019.