



聂春雨,聂春梅,殷亚杰,等. CDIO 模式下微生物工程课程思政教学设计与实践[J]. 黑龙江农业科学,2023(8):107-110.

CDIO 模式下微生物工程课程思政教学设计与实践

聂春雨¹,聂春梅²,殷亚杰^{1,3},郎亚军^{1,3},曲丽娜^{1,3},岳 华¹,丁海燕^{1,3}

(1. 大庆师范学院 生物工程学院,黑龙江 大庆 163712; 2. 内蒙古凉城县第四中学,内蒙古 乌兰察布 013750; 3. 黑龙江省油田应用化学与技术重点实验室,黑龙江 大庆 163712)

摘要:微生物工程作为生物类专业的一门核心课程,对学生微生物工程相关专业知识学习、工程设计、工程实践和创新思维能力的培养具有重要作用。为了实现价值塑造、知识传授和能力培养的有机统一,本文基于 CDIO 工程教育模式对微生物工程课程思政进行教学改革,提出了工程案例驱动、地域特色体现、理论实践结合、学生主体参与的四位一体的教学设计,并根据教学的思政效果提出了持续改进意见,高质量地推进教学改革,整体提升教学质量,实现了思想政治教育 with 知识体系教育的有效统一,提高应用型人才培养质量。

关键词:CDIO;微生物工程;课程思政;教学改革

大学生思想政治教育是大学生德育的重要组成部分,也是提高大学生思想道德修养和基本素质的主要内容之一^[1]。各高校在加强思政课建设的基础上,不断完善专业课课程内容、结构和模式改革,逐渐将国家意识、文化自信和爱国主义等作为思想政治导向引入到学生的培养中,做到专业知识、专业技能与思政教学有机结合,促进高素质专业型人才的培养^[2]。

CDIO(Conceive-Design-Implement-Operate)教育理念以“教师为主导,学生为主体”,主要培养学生构思-设计-实施-运行能力。对于工程类专业而言,CDIO 工程教育理念以现代工业产品从构思研发到运行改良的全过程为载体,在关注学生学科知识和专业知识学习的基础上,更加注重学生工程能力的培养。在“三全育人”工作全面实施的环境下,为切实作好理论知识、专业技能和人文素养协同发展,提升地方应用型人才培养质量,各高校积极开展了不同模式的课程改革^[3]。传统的工程类课程教学改革多集中在理论教学方法或实验教学评价上,易造成理论和实践改革结合不紧密。CDIO 教育理念强调知识-能力-态度的一体化建设,在教学改革中引入该教育理念,从而改善工程

类课程人才培养模式所面临的理论和实践相脱节的教学困境。近年来,随着我国生物发酵行业的不断发展壮大,微生物工程的应用领域越来越广泛,对专业人才的要求不断提高,因此基于 CDIO 教育模式进行微生物工程课程思政改革对应用型人才培养具有非常重要的意义。

1 CDIO 模式下课程思政教学设计思路

微生物工程作为生物类专业的一门核心课,此课程涉及微生物、生物化学、化学工程学、药学和市场营销学等有关知识。其主要内容包括微生物工程原理、微生物工程下游加工工程、微生物工程生产设备、微生物工程生产工艺和产品举例四大部分。通过学习,让学生掌握微生物工程相关理论知识,培养学生微生物工程相关领域工艺设计、产品研发和技术创新等方面的技能。为了实现知识传授-能力培养-价值塑造的统一,以知识点的形式将挖掘的思政元素渗透到课程中^[4]。

微生物工程专业性比较强,内容相对抽象、枯燥,不容易理解。在教改过程中,为使抽象枯燥的知识便于学生理解和掌握,会引入工程案例,并增加讨论环节,以提高教学质量^[5-6]。微生物工程教学过程中引入 CDIO 模式,会进一步解决传统教学中学生工程应用能力培养薄弱的问题。另外,在教学中,不断完善课程大纲,引入思政模块;深入挖掘、搜集和整理微生物工程课程教学中蕴含的思政元素,找准切入点,通过理论讲授与实践相融合,隐性教育与显性教育相统一,使思政教育自然融入教学过程,促进学生在“做中学、学中思”,学思并重,知行合一,从而激发学生学习的积极性,提高课程教学效果(图 1)。

收稿日期:2023-02-04

基金项目:黑龙江省高等教育教学改革研究项目“课程思政视角下《微生物工程》教学改革与实践”(SJGY20210001);大庆师范学院课程思政示范项目“微生物工程”;黑龙江省高等教育教学改革研究项目“OBE 理念下生物类专业专创融合的研究与实践”(SJGY20200003)。

第一作者:聂春雨(1978—),女,硕士,副教授,从事微生物工程方面的教学及科研工作。E-mail:354617448@qq.com。

通信作者:殷亚杰(1978—),男,博士,教授,从事动物生态学方面的教学及科研工作。E-mail:yinyajie2009@163.com。

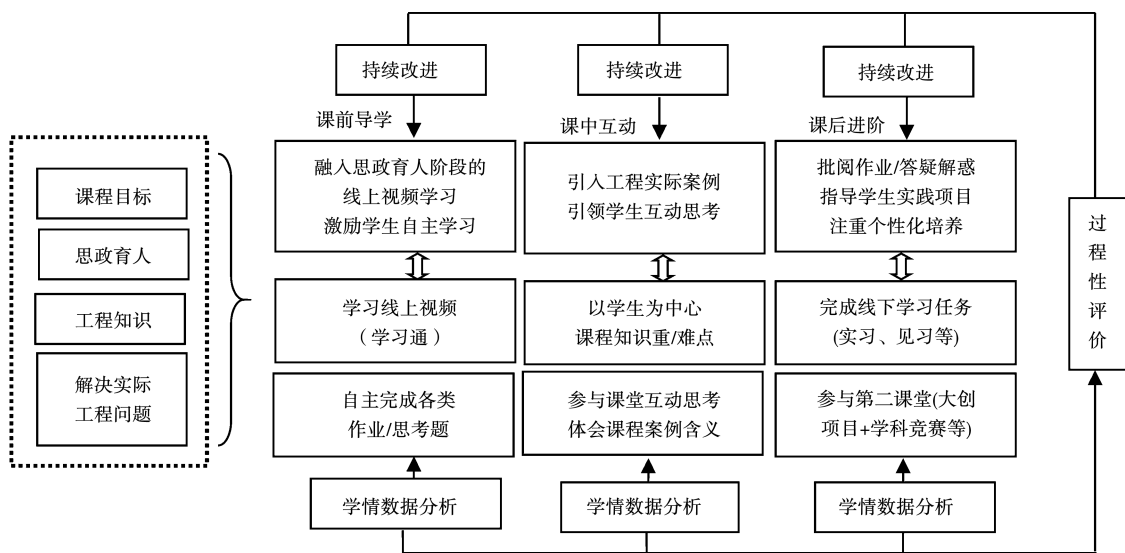


图 1 课程思政教学整体设计思路

2 基于 CDIO 模式的课程思政教学设计

在教学过程中,基于 CDIO 模式,不断挖掘课程思政元素,进行“工程案例驱动、地域特色体现、理论实践结合、学生主体参与”四位一体课程思政教学设计。通过导向、导学、导思和导练的方式将专业知识与思政元素进行有机融合,培养学生的学习能力、职业技能和创新能力^[7]。

2.1 工程案例驱动

微生物工程是一门实践性较强的专业课程,知识点繁杂,大量的理论知识中蕴含着丰富的职业精神。例如在讲授发酵动力学知识时,授课内容中公式较多,理论推导过程也比较长,内容枯燥抽象且难于理解。为此,引入了与其内容相关的“青霉素生产中建立发酵动力学模型”的工程案例^[8]。首先介绍青霉素的发现和产业化过程,让学生认识到研发自主核心技术的重要性,激发学生对本专业的热爱和爱国之情。然后讲解发酵动力学模型整个设计过程,让学生看到发酵动力学的应用价值,增强职业认同感。最后通过公式计算分析如何进行生产优化,降低生产成本,提高生产效率,从而造福社会,引出哲学中对认识的理解,即“实践→认识→再实践→再认识”的无限循环,在促进理论知识学习的基础上培养了学生职业素养^[9]。讲到固态发酵与液态发酵知识时,引入了臭豆腐、泡菜和奶酪等传统酿造案例,让学生不仅掌握了固态发酵与液态发酵的相关知识,更深入了解我国古代发达的生物酿造技术,增强了

学生的民族自信和文化自信。同时,在大量工程案例的驱动下,使抽象、枯燥的知识变得更加直观、具体,激发了学生学习的兴趣,提升解决复杂微生物工程问题的能力。

2.2 地域特色体现

地域特色文化是课程思政重要的载体和资源,既能丰富课堂教学内容,又能实现立德树人的教育目标。在教学设计中,要重点挖掘具有地方精神特质的思政元素,并选取学生熟知的相关思政元素融入到课堂教学中,能更好地提升学生的认知效果^[10-11]。

王进喜的事迹和铁人精神在海内外广为传播,1960 年春天,王进喜带领钻井队在没有吊装设备,缺少水源等困难条件下,仅用 5 天零 4 小时的时间,就打完了第一口油井,创造了当时钻井的最高记录。大庆各个高校更是将学习铁人精神和参观考察大庆铁人纪念馆作为新生入学教育的重要内容。在讲解发酵过程中氧的传递过程内容时,为了让学生真正理解氧从气泡到达细胞内经过重重阻力,最后到达细胞内的艰辛过程,引入“铁人一口井”事迹。氧从气泡到达细胞内,要经历供氧(气膜传递阻力→气液界面传递阻力→液膜传递阻力→液相传递阻力)和耗氧(细胞或细胞团表面的液膜阻力→固液界面传递阻力→细胞团内传递阻力→细胞膜、细胞壁的阻力→细胞内反应阻力)9 个阻力。通过这个案例,培养学生知难而上,忘我拼搏的精神。

2.3 理论实践结合

微生物工程是一门实践性较强的课程,不仅要求学生具备扎实的理论知识,更要具备较强的实践技能。为了提高学生的实践能力,给学生安排了实验室开放、工厂见习和生产实习等实践环节。在各个实践环节的进行中,积极融入思政元素,培养学生的职业素养、创新精神和团队精神。如讲到谷氨酸生产知识时,安排学生到龙江阜丰集团氨基酸发酵车间进行见习。通过去车间见习,让学生近距离接触生产车间的真实状态,掌握发酵操作技能,在此过程中学生的科学思维方法得到锻炼,协作意识和创新能力得到培养;通过关注操作细节以及规范操作等,也着重培养了学生的安全意识和严谨的科学态度,同时培养了学生理论联系实际能力、工程实践能力及分析问题解决问题的能力^[12-13]。

2.4 学生主体参与

CDIO 教学模式要求以“教师为主导,学生为主体”,教师要从“教书匠”转变成“大学教师+准工程师”的角色。教师不再是课堂主角的扮演者,而是要充当引导教学的角色,启发学生去思考,激发学生学习兴趣,使学生处于中心地位,大胆设计,敢于实施和运行,提升学生解决工程实际问题的能力^[14]。

鼓励学生积极参与教师科研项目,申报大学生创新创业训练项目,参加“挑战杯”和“互联网+”等大赛,以此激发学生参与科研热情,提升其科研实践能力水平^[15]。如《野生和种植蒲公英不同部位黄酮提取及抗菌性对比研究》国家级大创项目的开展。药用植物的药效与生长环境和生长年限有关,人工种植的蒲公英药效与野生的是否存在差异?针对这一问题,同学们组成了一个科研小组,以野生和种植蒲公英不同部位黄酮含量及抗菌性差异为研究内容进行了方案的初步设计。在指导教师的指导下,细化了实验方案。之后由学生自己到野外采集蒲公英,到大棚种植户购买种植蒲公英,通过这个过程,培养了学生合作意识和沟通能力。在对蒲公英的分选和处理过程中,学生要准确分好各个部位,并进行自然风干和研磨处理,这培养了学生严谨认真、精益求精的工匠精神。在黄酮含量提取和抗菌性实验阶段,学生经过多次实验才获得了最佳提取条件,这无形间培养了学生敢于面对困难、持之以恒的品质。整个

大创项目的完成,激发同学们的科研兴趣,潜移默化地培养学生动手能力、创新能力和团队合作能力,达到“春风化雨、润物无声”的效果,使学生真正作为主体参与课程思政。

3 课程思政实施与效果

将 CDIO 教学模式引入到生物技术专业微生物工程课程思政教学改革中,取得了较好的效果。在教学过程中充分使用学习通平台,不断指导和参与课前规划阶段、课堂教学核心阶段及课后拓展阶段,全面客观对学生学习态度、学习能力进行考核,体现以学生为本和全过程育人的理念。

通过对大庆师范学院生物工程学院生物技术专业 2020 和 2021 两届学生进行问卷式调查。85% 以上同学认为在课堂中以学生为主体,同时巧妙恰当融入思政元素与思政案例,能引起学生共情,增加学习兴趣,调动学习积极性和主动性,同时也有助于学生形成正确的学习观、人生观和价值观。

通过修订教学大纲,挖掘思政元素、编写课程思政案例集的方法,对微生物工程课程的内容、教学方法和考核方式进行了改革,提出了课程思政内容与课程内容同向同行、“一体两翼”的融入路径,并构建了多元化课程思政评价体系,教学改革同时获得了同行专家的认可。目前,获批黑龙江省教育教学改革项目 1 项,校级重点改革项目 1 项,校级课程思政示范项目 1 项,发表相关教改文章 3 篇,获第二届大庆师范学院课程思政教学竞赛二等奖 1 项。指导学生获批全国大学生生命科学创新创业大赛二等奖 2 项、三等奖 3 项,黑龙江省“互联网+”大赛铜奖 4 项,指导学生完成国家级大创项目 1 项。

4 持续改进措施

为进一步提升该课程思政改革的效果,提高应用型人才培养质量,做好立德树人工作,需要从以下几个方面继续做好持续改进。第一,在思政环节实施过程中,加强课程内容与思政元素的有机结合;第二,在授课过程中启发学生思考,做到润物无声;第三,丰富思政综合项目并做好持续改进,重点加强职业素养和家国情怀的培养;第四,构建课堂多元评价体系,要求教师和学生全员参与评价,确保评价结果公平、公正、科学准确,同时做好精准帮扶,整体提升教学质量,推进教学改革。

5 结语

本文基于 CDIO 工程教育模式提出了工程案例驱动、地域特色体现、理论实践结合、学生主体参与四位一体的教学设计原则,对微生物工程的课程思政教学进行了改革和实践。通过挖掘和梳理该课程思想政治教育相关元素,将其融入课堂教学各环节,开展本课程知识及所蕴含思政元素的学习,增强了学生对专业学习的兴趣和积极性,实现了思想政治教育与知识体系教育的有效统一,使课程与思政课同向同行,形成协同效应。

参考文献:

- [1] 陈卓,刘秒.大学生思想政治教育目标实践状况的实证研究:基于 A 大学的个案调查与分析[J].扬州大学学报(高教研究版),2022,26(6):67-77.
- [2] 敖祖辉,王瑶.高校“课程思政”的价值内核及其实践路径选择研究[J].黑龙江高教研究,2019,37(3):128-132.
- [3] 李福平,白力静,汤玉斐,等.基于 CDIO 理念的“材料科学基础”课程思政设计与实施[J].课程教学,2021(23):148-151.
- [4] 聂春雨,郎亚军,殷亚杰,等.基于 CDIO 模式的微生物工程课程改革探究[J].安徽农业科学,2021,49(13):274-276.
- [5] 杨建校,肖汉宁,陈石林,等.《材料工程基础》课程思政的教学

- 设计与实践[J].创新创业理论与实践,2021,4(22):22-24.
- [6] 杜静,张慧,陈剑.基于 CDIO 理念的 Solid Works 机械设计课程思政教学设计与实践[J].模具技术,2021(5):62-66.
- [7] 龙梦娴,谢洁.生物技术专业课程思政建设的若干思考:以《微生物学》《发酵工程》为例[J].蚕学通讯,2021,41(3):54-56.
- [8] 刘文波,万燕英.基于成果导向的课程思政教学改革与实践研究:以“计算机连锁设备维护”课程为例[J].职业技术,2022,21(12):96-102.
- [9] 邵彦彦,林丽萍,舒梅,等.食品微生物学课程思政教学改革探索和实践[J].安徽农业科学,2021,49(11):277-279.
- [10] 邹雷,李婷婷,谢瑾峰,等.课程思政在“食品微生物学”教学改革中的应用与实践[J].大连民族大学学报,2022,24(5):473-476.
- [11] 田亚红,刘辉.基于 OBE 理念的微生物工程课程思政研究与实践[J].工业技术与职业教育,2021,19(2):70-72.
- [12] 韩双.基于成果导向理念的《发酵工程技术》课程思政教学改革与实践[J].黑龙江水产,2022,41(3):41-43.
- [13] 于基成,刘秋,陈超,等.基于成果导向教育理念的“发酵工程实验”课程内容设计及实践[J].微生物学通报,2020,47(4):1234-1242.
- [14] 赖晨欢,李鑫,徐勇.“酶工程与发酵工程”课程思政的探索与实践[J].广东化工,2021,48(22):260,264.
- [15] 毛露甜,陈兆贵,徐良雄.创新创业教育在微生物学实践教学中的探索[J].微生物学通报,2020,47(5):1626-1633.

Design and Practice of Curriculum Ideological and Political Teaching in Microbial Engineering Under CDIO Mode

NIE Chunyu¹, NIE Chunmei², YIN Yajie^{1,3}, LANG Yajun^{1,3}, QU Lina^{1,3}, YUE Hua¹, DING Haiyan^{1,3}

(1. School of Biological Engineering, Daqing Normal University, Daqing 163712, China; 2. The Fourth Middle School of Liangcheng County, Ulanqab 013750, China; 3. Heilongjiang Provincial Key Laboratory of Oilfield Applied Chemistry and Technology, Daqing 163712, China)

Abstract: Microbial Engineering is an important core course of biology majors, and has an important role for the learning of relevant professional knowledge of microbial engineering, cultivating the engineering design, engineering practice and innovative thinking of undergraduates. The ideological and political reform on the course of "Microbial Engineering" was carried out based on the mode of CDIO engineering education in order to realize the unity of value shaping, knowledge imparts and ability cultivation. The four-part teaching design of project case driven, reflecting regional characteristics, combining theory and practice, and students' main participation was proposed, and put forward suggestions for continuous improvement according to the ideological and political effects of teaching, to promote teaching reform with high quality and overall improve teaching quality. It realizes the effective unification of ideological and political education and knowledge system education, and improves the training quality of applied talents.

Keywords: Conceive-Design-Implement-Operate; Microbial Engineering; curriculum ideology and politics; teaching reform