

《生物分离工程》PBL教学法与课程思政融合探索

瞿朝霞*, 皮建辉, 吴黎明, 李胜华, 吴 镒#

怀化学院, 生物与食品工程学院, 民族药用植物资源研究与利用湖南省重点实验室, 湖南 怀化

收稿日期: 2023年5月2日; 录用日期: 2023年5月31日; 发布日期: 2023年6月6日

摘 要

《生物分离工程》是理论和实践紧密结合的一门专业核心课程, 本文结合生物工程下游技术工艺实践, 从每种技术的历史背景、原理方法和工程应用三个方面深入挖掘思政元素。在三阶段四环节的教学过程中, 利用PBL问题导向、案例分析、任务驱动的教学方法将专业知识与思政元素有机融合, 形成生物分离技术“去粗取精”, 传统文化和工艺“传承创新”的生物分离工程课程特色的思政教学体系。在传授学生专业知识的同时, 提升学生专业认同感, 弘扬中国古人智慧和历代生物科研人员的科学精神, 引导学生传承和创新分离纯化技术, 为生物技术发展贡献力量。

关键词

生物分离工程, PBL教学法, 课程思政

Exploring the Integration of PBL Teaching Method and Ideological and Political Education of “Biological Separation Engineering”

Zhaoxia Qu*, Jianhui Pi, Liming Wu, Shenghua Li, Di Wu#

Key Laboratory of Hunan Province for Study and Utilization of Ethnic Medicinal Plant Resources, College of Biological and Food Engineering, Huaihua University, Huaihua Hunan

Received: May 2nd, 2023; accepted: May 31st, 2023; published: Jun. 6th, 2023

*第一作者。

#通讯作者。

Abstract

“Biological Separation Engineering” is a core professional course closely combining theory and practice. This paper combines the downstream technology and process practice of bioengineering, and explores ideological and political elements from the historical background, principle and method of each technology and engineering application. In the teaching process of three stages and four links, the professional knowledge and ideological and political elements are organically integrated to form an ideological and political teaching system with the characteristics of Bioseparation Engineering of PBL-driven, case analysis and task-driven teaching methods. An ideological and political teaching system featuring “eliminating the rough and selecting the best” of bioseparation technology and “inheriting and innovating” of traditional culture and technology has been formed. While teaching students professional knowledge, the students’ professional identity is enhanced, the wisdom of ancient Chinese and the scientific spirit of biological researchers of past dynasties is carried forward, and the students are guided to inherit and innovate the separation and purification technology, contributing to the development of biotechnology.

Keywords

Biological Separation Engineering, Problem-Based Learning, Ideological and Political Education

Copyright © 2023 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

2020年5月,教育部印发《高等学校课程思政建设指导纲要》,指出要“全面推进高校课程思政建设,发挥好每门课程的育人作用”课程思政即以构建全员、全程、全课程育人格局的形式将各类课程与思想政治理论课同向同行,形成协同效应,坚持在学思践悟、常学常新中深化认识,把“立德树人”作为根本任务的一种综合教育理念[1][2]。PBL教学法(Problem-Based Learning,简称PBL)是一种以学生为中心、问题为导向的教学方法,通过选择贴近工作和生活实际的案例,采用小组讨论的形式,学生围绕问题独立收集资料,从发现问题、分析问题到解决问题,培养学生自主学习习惯,提升实践创新能力的教学模式[2]。

《生物分离工程》是生物工程、生物制药的专业的核心课程,属于生物工程下游技术,是利用多种分离纯化技术,对成分复杂、目标物含量低的原料液(发酵液、动植物细胞培养液及酶反应液)进行预处理(过滤和离心等)、初步纯化(细胞破碎、沉淀)、高度纯化(萃取、吸附、膜分离、层析技术)、精制加工(结晶、浓缩和干燥)等工艺流程[3],最终得到某种活性好,纯度高的单一组分的过程,这是一种“去粗取精”的过程。该课程兼有工程“技术”与“科学”的双重特点[4],强调理论与实践相结合,因此在该课程的教学实践中,通过搜集适合本课程的教学案例,建立生物分离工程教学案例库,通过具体的案例分析,有助于学生解决具体问题能力提升和实践创新能力的培养。教学团队结合生物工程下游技术的工艺实践,教学过程中始终坚持“PBL”教学法,并将课程思政教育贯穿于课程始终。在讲解去粗取精的分离技术的同时,弘扬中国古人智慧和历代生物科研人员的科学精神,提升学生专业认同感,培养学生精益求精的大国工匠精神,激发学生科技报国的家国情怀和使命担当,引导学生为生物分离技术贡献力量。

课程团队主要从以下几个方面开展课程思政教学改革。

2. 根据学生实际情况, 明确课程教学目标

《生物分离工程》的修读对象是生物工程、生物制药专业大三学生, 此时的学生已经学习了基因工程、微生物学、发酵工程及酶工程等专业课程, 具备了一定的专业基础, 但对知识的掌握程度存在个体差异, 且团队协作和沟通能力方面有待进一步提高; 二是学生崇尚新技术和新知识, 对科研前沿手段和新成果兴趣浓厚, 对知识在本专业的应用很感兴趣, 但因缺乏具体的工程实践, 工艺设计和创新能力不足; 三是此阶段且本门课程涉及分离纯化技术理论较多, 工程性较强, 学生有畏难情绪, 持续学习的动力和兴趣不足。针对学生实际情况, 构建教学目标, 一是知识目标, 学生能掌握从预处理、初步纯化、高度纯化、精制加工, 整个生物分离过程中所有的分离技术原理和方法, 能清晰地梳理出去粗取精的工艺方法。二是能力目标, 学生能根据目标分子特性, 选择不同的分离方法进行工艺设计, 结合前沿现状, 创新工艺流程, 解决具体问题。三是情感目标, 通过任务驱动和小组合作, 提升学生团队协作和沟通能力, 培养学生严谨治学、坚持不懈的科研素养; 塑造学生具有优化工艺路线、提高产品质量的创新思维和创业意识; 鼓励学生向前辈楷模学习, 树立文化自信、民族自信; 弘扬中国古人智慧和历代生物科研人员的科学精神, 引导学生传承和创新分离纯化技术, 为生物技术发展贡献力量。

3. 整合教学内容, 将思政元素与专业知识紧密结合

3.1. 根据课程章节内容, 构建生物分离工程的教学案例库

Table 1. Case library of ideological and political education

表 1. 课程思政教学案例库

课程内容	思政切入点	思政案例	思政目标
第一章 绪论	什么是生物分离工程	屠呦呦等科学家	提升专业认同感自信度 树立民族自信、道路自信、制度自信和文化自信
第二章 细胞破碎技术	高压匀浆破碎	营养扶贫计划	引导学生实践创新, 提升产品质量 培养追求真理、严谨治学的求实精神
第三章 沉淀技术	蛋白质盐析	卤水点豆腐	弘扬孝道文化和中国古人智慧 鼓励传承与创新传统工艺和文化 善于发现问题
第四章 萃取技术	有机溶剂萃取	青蒿素萃取	弘扬中药文化 发扬百折不挠的科学精神 培养潜心研究、以身试药奉献精神
第五章 膜分离技术	反渗透	海水淡化	鼓励学生学以致用, 突破核心技术 引导学生探索创新
第六章 吸附技术	吸附	活性炭吸附	弘扬古人智慧 鼓励学生传承与创新传统工艺
第七章 层析技术	凝胶过滤层析	新冠疫苗纯化	发扬集智攻关、团结协作协同精神 鼓励勇攀高峰、敢为人先创新精神

结合生物分离工程课程所有章节内容, 课程教学团队建立课程思政教学案例库, 如表 1 所示。从绪论到六大分离技术, 每个章节都有相应的思政案例, 明确课程思政目标。教学过程中重点从每种技术历史背景、原理方法和工程应用三个方面追本溯源, 搜集相应的思政案例。以历史和时代背景事件作为课程导入, 树立文化自信、民族自信, 激发学生学习兴趣, 传承和发扬传统文化; 案例化教学与“PBL”

教学法有机结合讲解分离技术原理,培养学生严谨治学、团结协作、坚持不懈的科研素养、创新思维和创业意识;通过知识拓展讲解分离技术的工程应用,分析应用前沿,引导学生理解职业道德与责任担当,强化学生工程伦理教育,树立正确的社会主义核心价值观[5] [6]。如用中国古人智慧,卤水点豆腐作为新课导入,讲解盐析技术,创新传统工艺,树立文化自信;用青蒿素提取案例,讲解萃取原理和方法,屠呦呦团队经过数百次实验,查阅大量古籍,从《肘后备急方》中得到启示,改用乙醚低温萃取成功提取青蒿素,培养学生传承中药文化,发扬百折不挠的科学精神;通过中国自主研发的新冠重组蛋白疫苗的分离纯化,讲解层析技术的工程应用,提升学生专业认同感,激发科技报国的责任担当。这样,按讲知识、析案例、融思政的路径,利用典型案例分析将专业知识与思政元素有机融合,构成了生物分离技术“去粗取精”,传统工艺和文化“传承创新”的课程思政教学体系,如图1所示。

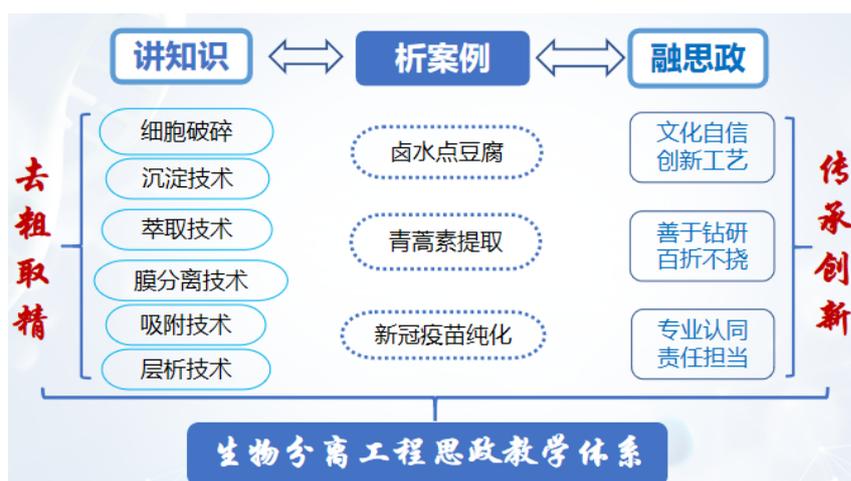


Figure 1. Ideological and political teaching system of biological separation engineering
图 1. 生物分离工程思政教学体系图

3.2. 采用三阶段四环节的教学过程, 创新思政融入路径



Figure 2. "Three stages and four links" problem-oriented ideological and political integration approach
图 2. “三阶段四环节”问题导向思政融入途径图

如图2所示,本课程主要开展“三阶段四环节”的教学过程,三阶段即课前、课中和课后,课前学生在线上学习一些背景资料,完成课前PBL分组任务,课后在线上提交文献阅读和工艺设计等巩固拓展。

课中从新课导入、提出问题、汇报讨论、课堂小结,灵活地采用问题导向、案例分析、任务驱动等教学方法进行启发式教学,达到思政融入自然而然、润物无声的效果。通过问题导向、案例分析、任务驱动,层层递进,突破课程重难点的同时,让学生感受到生物产品分离纯化去粗取精的过程,凝聚着科学家们智慧和汗水,引导学生不断探索,勇于创新。

4. 建立多参与主体的课程评价体系

本课程考核以过程为主、结果为辅,注重动态评价。考核内容包括课前自主学习、课中学习讨论、课后拓展和期末考试。重点考核学生对所学知识的运用能力,如课后拓展将工艺设计作为重点考核指标,评分较高的列入课程思政教学案例库。同时采用多主体参与的评价模式,参与主体包括专业课教师、同学、辅导员、企业导师等。思政效果的评价是一个长期累积的过程,要结合学校定位、各专业人才培养方案的培养目标,具体课程教学大纲的修订,并落实到每一堂课的教学设计上,这样才能潜移默化地引导学生,落实立德树人的根本要求。

5. 改革成效与创新特色

在几年的思政教学改革过程中,取得了一定成效。一是课程教学评价高,三阶段四环节的教学过程极大地激发了学生的学习兴趣,充分发挥学生主观能动性,课堂教学“有趣”,学生学习“有味”。二是学生解决实际问题的能力提高,通过团队协作,具体案例的探讨研究,学生能从生活周围及具体生产实践中发现问题、分析问题,并尝试解决问题。三是学生创新实践能力提高,学生参加大学生创新创业、互联网+等比赛的情况,取得较好成绩,专业知识与生产实践的紧密联系,提升了学生专业认同感和自信心,坚定了学生继续学习和深造的信念。

6. 小结

课程思政是新时代我国高等教育领域为更好落实立德树人根本任务而探索创新的新兴事物。以全国高校思想政治工作会议作为对其认识和提出的缘起,历经六年艰辛探索,对课程思政的认识不断提升、实践逐步深入、研究持续深化[7]。教学者先受教育,本人在生物分离工程思政教学改革过程中,不断地学习优秀教学案例和新的教学方法和理念,用问题导向、案例分析、任务驱动的教学方法,探索PBL教学法与课程思政有机融合,在三阶段四环节的教学过程中,将思政教育与专业知识有机融合,形成了具有生物分离工程课程特色的“去粗取精,传承创新”的思政教学体系。始终坚持立德树人、学生中心,实现教学目标,达到灌输与渗透相结合、显性教育与隐性教育相结合,结合行业发展需求、国家社会需求,持续改进、不断创新。

基金项目

湖南省普通高等学校教学改革研究项目 HNJG-2021-0922《生物分离工程“PBL”教学法与课程思政教育融合探索》。

怀化学院教改项目生物分离工程 PBL 教学法与课程思政融合探索。

参考文献

- [1] 叶志明,汪德江,赵慧玲. 课程、教书、育人——理工类学科与专业类课程思政之建设与实践[J]. 力学与实践, 2020, 42(2): 214-218.
- [2] 韩宪洲. 全面推进课程思政建设的逻辑进路探析[J]. 中国高等教育, 2021(6): 31-33.
- [3] 姚哲,胡静. PBL教学法在生理学教学中的应用[J]. 中学英语之友: 外语学法教法研究, 2018(11): 24-25.

- [4] 付跃, 何海燕, 罗奉奉. 高校生物工程专业生物分离工程教学改革初探[J]. 广东化工, 2019, 46(6): 240-241.
- [5] 赵永军. 基于科研反哺教学的生物分离工程实验教学改革研究[J]. 微生物学通报, 2016, 43(4): 849-854.
- [6] 鞠鑫, 李良智, 扶教龙. 案例教学在《生物分离工程》理论课程中的应用[J]. 科技创新导报, 2018, 15(24): 252-254.
- [7] 韩宪洲. 课程思政的发展历程、基本现状与实践反思[J]. 中国高等教育, 2021(23): 20-22.