

《生物分离工程》课程思政教育的价值意蕴与实践路径研究

——以生物工程专业人才培养为例

周 勇 姚国新 刘 芳

(湖北工程学院, 湖北 孝感 432000)

摘要: 生物分离工程课程思政教育是新时代生物工程专业落实立德树人根本任务的关键路径。本文针对生物工程技术应用中的伦理困境、行业转型对复合型人才的需求以及课程思政内涵演进等现实问题, 系统构建了“专业能力—思政素养—社会价值”三维融合的育人体系。通过“双螺旋”知识结构与教学方法融合模型, 将技术发展史与伦理治理、PBL 问题导向学习与角色代入式研讨相结合, 实现思政要素在工程实践中的深度渗透。创新提出“四位一体”实践教学模式, 以虚拟仿真平台强化生物安全风险意识, 通过项目式学习整合技术规范、法律约束与社会效益分析, 推动学生形成多维价值判断能力。研究建立了动态评价体系与师资队伍建设机制, 构建“政策引领—资源支撑—文化浸润”长效机制, 确保思政教育与专业人才培养的同频共振。结果表明, 该模式能有效提升学生的科技向善意识、工匠精神与国际视野, 为生物工程领域卓越工程师培养提供理论支撑与实践范式。

关键词: 生物分离工程; 课程思政; 立德树人; 三维目标融合

一、课程思政建设的现实紧迫性与内涵解析

(一) 生物工程学科的思政特殊性

生物工程技术的快速发展正在重塑人类社会的技术图景^[1], 但其双刃剑效应也日益凸显。2022 年, 美国专利和商标局裁定 CRISPR-Cas9 基因编辑技术专利不属于加州大学伯克利分校, 而归属于麻省理工学院和哈佛大学的张锋团队所有。这折射出生命科学领域的技术伦理困境——当基因编辑技术被用于人类胚胎改造时, 如何平衡科技创新与社会伦理? 这正是生物工程专业人才培养必须直面的核心议题。权威医学期刊《新英格兰医学杂志》报道荷兰莱顿大学的科学家在疟疾防控领域取得了突破性进展。他们通过对引起疟疾的疟原虫进行基因改造, 成功让蚊子携带经过改造的疟原虫为人类接种疫苗。尽管在疟疾防控方面展现技术潜力, 却也引发了公众对生态平衡的担忧。此案例表明, 生物工程技术的应用已超越单纯的技术范畴, 亟需建立与之匹配的伦理审查机制。

在生物制造领域, 技术发展正面临深刻的可持续性挑战。数据显示, 采用微生物发酵生产的人造蛋白每吨碳排放量较传统畜牧业显著降低, 这一技术突破若要实现产业化, 不仅需要优化生产工艺, 更需建立全生命周期碳足迹评估体系^[2]。少数生物科技公司开发的植物基蛋白产品因未充分考虑污水处理工艺的碳排放, 导致产品上市后遭遇环保组织抵制。这些案例表明, 技术创新必须与生态文明建设同频共振, 而这正是课程思政需要渗透的关键价值点。

(二) 中华优秀传统文化的思政融入

中华优秀传统文化在《生物分离工程》课程思政中的融入, 主要体现在三个方面: 其一, 挖掘古代科技智慧, 如《天工开物》记载的天然产物提取技术, 与现代膜分离、色谱技术形成历史呼应, 展现中华文明在生物加工领域的创新基因; 其二, 融合传统哲学思想, 将道家“天人合一”理念与绿色分离工程相结合, 强化学生生态伦理意识; 其三, 提炼中医药典籍中的分离实践, 如《本草纲目》的萃取工艺, 激发学生对传统技艺的现代转化思考。通过典型案例剖析, 既夯实专业根基, 又培育文化自信与科技报国情怀, 实现知识传授与价值引领的有机统一。

(三) 课程思政建设的内涵演进

从政策演进维度考察, 我国课程思政建设经历了从自发探索

到系统推进的转型历程。2017 年《高校思想政治工作质量提升工程实施纲要》的出台, 标志着思政教育从单一课程建设转向“三全育人”体系构建; 2021 年《新时代学校思想政治理论课改革创新实施方案》的颁布, 则进一步明确了“专业课程与思政课程同向同行”的实施路径。值得注意的是, 教育部 2023 年发布的《高等学校思想政治理论课建设标准(2023 年版)》较 2021 年版本, 将“伦理治理能力培养”权重显著提升, 并新增“生物安全风险意识”等 6 项具体指标。这一变化轨迹清晰表明, 政策导向正在从宏观原则转向可操作的微观规范, 为课程思政建设提供了明确的行动坐标^[3]。

“三全育人”理念与 CDIO (构思、设计、实现、运作) 工程教育模式的深度融合, 开创了课程思政建设的新范式。以生物制药工艺设计项目为例, 将思政要素分解为“技术可行性”(科学精神)、“经济合理性”(工匠精神)、“社会接受度”(家国情怀)三个维度, 要求学生团队在完成工艺优化的同时, 提交《技术伦理评估报告》和《社会效益分析》。这种“做中学”的模式, 使学生在项目实践中建立起多维价值判断能力, 充分彰显了课程思政的实践转化价值。

(四) 行业发展对人才的新要求

《2022 年中国生物医药行业企业大数据全景图谱》对全国 126 家生物医药企业的调研数据分析(样本覆盖长三角、珠三角及京津冀三大产业集聚区), 岗位需求呈现显著的结构化转变: 大量招聘岗位明确提出“熟悉《生物安全法》及相关法规”, 较 2018 年显著提升; 在薪资待遇方面, 具有生物安全资质认证的工程师平均起薪比普通岗位高。这印证了行业对复合人才的迫切需求——既掌握先进分离技术, 又具备法律合规意识的专业人才, 已成为生物医药产业升级的核心驱动力。

二、课程思政融合的逻辑框架与实施模型

(一) 三维目标融合体系

生物分离工程课程思政建设需构建“专业能力—思政素养—社会价值”的立体化培养体系。这种“法律条文具象化”的教学设计, 使学生在掌握层析纯化技术的同时, 深化对“生物安全三级防护”制度内涵的理解。

在思政教育维度, 选取 COVID-19 疫情期间“火神山医院生物安全实验室”建设作为典型案例, 组织学生开展“工程伦理决

策树”分析：从P3实验室设计标准、防护服穿脱规范到医疗废物处理流程，每个技术环节都对应着“生命至上”“科学防控”的思政要素。这种“技术细节承载价值观”的教学方式，使学生在掌握工程规范的同时，理解“人民至上、生命至上”理念的工程实践意义。

（二）“双螺旋”融合模型构建

知识结构融合方面，开发“技术发展史+伦理变迁”双线索教学课件。这种“技术迭代与伦理演进”的对照教学，使学生建立起“技术发展始终伴随伦理审视”的认知框架。

教学方法融合上，采用PBL（基于问题的学习）教学法处理“转基因作物产业化”争议案例。学生需分组扮演科学家、企业高管、农民代表和政策制定者，在模拟听证会上就“转基因食品标签管理”展开辩论。这种“角色代入式”学习，使抽象的伦理原则具象化为可操作的决策方案，深化了对科技向善内涵的理解。

三、创新实践路径与典型案例

（一）“四位一体”教学模式创新

生物工程实践教学正经历从技术验证向价值创造的范式转型。本课程借助学院虚拟仿真实践平台，满足不同学生的需求，实现缩短实验周期，降低实验成本；激发学习兴趣，提高学习效率；减少实验危险，增加教学安全、缓解研究实践与伦理之间矛盾的目的。该平台通过数字虚拟技术应用，使学生在虚拟环境中需完成从风险识别到应急响应的全流程操作，实现了安全教育从被动遵守到主动预防的转变。这种情景化训练—法规条款嵌入式学习的模式，使学生在掌握实操技能的同时，深入理解《中华人民共和国生物安全法》第27条生物突发事件相关的应急预案制定。

（二）师资队伍建设机制

在生物分离工程课程思政教育体系中，师资队伍建设是核心支撑力量，其机制构建直接关系到育人目标的实现效能。新时代背景下，生物工程专业人才的培养需兼具科技创新能力与家国情怀，这对教师队伍的思政素养与专业能力提出了双重挑战。因此，构建科学合理的师资队伍建设机制，是实现课程思政与专业教育深度融合的基础保障。

其一，师资选拔与培养应注重思政引领与专业协同。生物分离工程作为交叉学科，要求教师不仅掌握扎实的工程技术知识，还需具备宽广的人文视野和社会主义核心价值观。在人才引进环节，需将师德师风、思政教育理念及跨学科思维纳入考核体系；在教师发展过程中，应通过专题研修、校企合作实践等方式，促进工程技术认知与社会责任的有机统一。例如，鼓励教师参与生物技术伦理研讨、绿色制造政策解读等活动，使其在教学中能自然渗透可持续发展理念与工匠精神培育。

其二，教学团队需形成思政教育合力。可通过建立“课程思政导师制”，由思政课教师与专业骨干教师结对共建，共同设计教学案例与实践环节。这种协作机制既能发挥思政教师的价值引领作用，又能依托专业教师的行业经验，将抽象的思政理论转化为生动的工程实践情境。例如，在生物反应器设计模块中，融入“绿水青山就是金山银山”的发展观，在分离纯化工艺优化中探讨科技向善的责任伦理，使学生在掌握专业技能的同时，深化对中国特色社会主义科技道路的理解。

其三，动态评价与激励机制是保障师资持续发展的关键。通过设立“课程思政教学创新奖”、“产学研育人示范岗”等荣誉机制，激发教师主动探索思政教育与专业教学融合的创新模式。同时，构建常态化反馈机制，利用学生评教、同行评议等多元数据，对教师的思政教育质量进行动态监测与针对性提升，确保师资队伍的整体素质与时代需求同频共振。

（三）评价体系重构

生物分离工程课程思政教育的实效性依赖于科学、系统的评价体系重构。传统专业课程评价多聚焦于知识掌握与技能应用，而对学生的价值观塑造、社会责任感培育等思政维度关注不足。因此，亟需构建“目标—过程—成效”一体化的多维评价体系，将思政教育目标嵌入课程考核全过程，形成“评价—反馈—改进”的动态闭环，确保育人导向落地生根。

其一，评价维度需从单一技能转向“三维一体”综合考察。除专业能力外，应增设思政素养、实践伦理、可持续发展意识等维度。例如，通过课堂讨论、项目设计答辩等环节，评估学生对生物技术伦理、绿色生产政策、知识产权保护等议题的认知深度与价值判断能力；在实验实训中，设置“环保操作规范”“团队协作责任”等指标，考查学生将社会责任感转化为实际行动的自觉性。

其二，评价方法需实现量化与质性相结合的创新。引入“过程性评价+增值评价”模式：通过在线学习平台记录学生参与思政研讨、案例分析的频次与互动质量，结合课程作业中体现的批判性思维与家国情怀表达，形成动态成长档案；同时，采用“双盲评审”机制，邀请企业导师、思政专家对学生的综合解决方案（如工艺优化方案中的生态效益分析）进行质性评估，确保评价结果的客观性与全面性。

其三，激励机制需联动教学与育人成效。建立“思政教育学分银行”，将课程外的社会实践、科研竞赛中的思政表现纳入学分认定范围；在教师考核中，将学生思政素养提升幅度作为教学成果评定的重要加分项，并设立“课程思政示范课”“育人实践创新奖”等专项荣誉，推动师生形成“教—学—评”协同育人的良性生态。此外，通过人工智能辅助分析学生课堂行为数据，精准识别思政教育薄弱环节，为教学策略调整提供科学依据。

四、长效机制建设

生物分离工程课程思政教育的长效性需以系统化的制度设计与文化积淀为保障，构建“政策引领—资源支撑—文化浸润”三位一体的可持续发展模式。首先，需从学校顶层设计层面完善思政教育专项制度，将课程思政纳入专业建设规划与教学质量评估体系，明确院系、教研室、课程团队的责任分工，建立跨部门协作机制，确保思政教育与专业教学在资源配置、师资培训、绩效考核中的优先级。其次，搭建校企联合实践平台与资源共享网络，通过行业标准导入、真实工程案例解析，将社会主义核心价值观与行业发展需求深度绑定，形成“理论学习—实践验证—反思内化”的闭环路径。此外，需培育课程思政文化生态，依托学术沙龙、工程伦理论坛等活动，营造“科技向善、责任担当”的学术共同体氛围，使思政教育从显性课程延伸至隐性文化渗透。通过动态调整机制、常态化监督体系与多元化激励措施，确保思政教育目标与专业人才培养规格的长期一致性，最终实现“立德”与“树人”的有机统一。

参考文献：

- [1] 李海云,李霞,海洪,等.《生物分离工程》课程思政教学改革探索与实践[J].教育教学论坛,2019,(37):168-169.
- [2] 杨维,冯国涛,李晓秀,等.《生物工程设备及过程控制》课程思政教学改革探索[J].西部皮革,2021,(7):36-37.
- [3] 陈婷,张云龙,曹张军等.“生物分离工程”课程思政教育融合探索[J].纺织服装教育,2020,35(3):213-215.

项目支持：湖北工程学院课程思政项目（KCSZ202418），湖北工程学院教学改革研究项目（MJY202405）

通讯作者：刘芳，图书情报分析