

CDIO 模式下《药学微生物》 课程思政建设的探索与实践

张文

潍坊职业学院，山东 潍坊 262737

DOI: 10.61369/ETR.2025340034

摘要：本研究针对高职院校《药学微生物》课程中传统教学模式存在的“理论实训分离、评价方式单一、学生主体性不足”等问题，创新性引入 CDIO 教育理念，构建“培养新时代合格药品人”的思政主线，将社会主义核心价值观融入教学全环节。通过学情分析明确学生“知识储备尚可、实践技能薄弱、职业认知模糊”的特点，设计“知识－能力－价值”分层教学目标，并采用“项目驱动 + 情境浸润”教学法，形成“浸润式－探究式－协同式”三阶育人路径。课程以行业规范为载体强化职业信仰，以实训锤炼工匠精神，以时政塑造科技报国担当。教学评价通过建立 CDIO 量化指标，实现“技术－价值”双闭环。实践表明，CDIO 模式有效弥合了理论与实践脱节问题，提升了学生的专业技能、职业素养及思政认同。

关键词：CDIO 模式；药学微生物；三阶育人；三维课程体系

Exploration and Practice of Ideological and Political Construction in the Course of Pharmaceutical Microbiology under the CDIO Model

Zhang Wen

Weifang Vocational College, Weifang, Shandong 262737

Abstract : In view of the problems of "separation of theory and practice, single evaluation method, and insufficient student subjectivity" in the traditional teaching mode of "Pharmaceutical Microbiology" in higher vocational colleges, this study innovatively introduces the CDIO education concept, constructs the ideological and political main line of "cultivating qualified drug people", and integrates the core socialist values into the whole teaching process. Through the analysis of the learning situation, the characteristics of students' "acceptable knowledge reserves, weak practical skills, and vague professional cognition" are clarified, and the hierarchical teaching objectives of "knowledge–ability–value" are designed, and the "project–driven + situational infiltration" teaching method is adopted to form a three–level education path of "infiltration–inquiry–collaborative". The course uses industry norms as the carrier to strengthen professional beliefs, tempers the spirit of craftsmen with practical training, and shapes the responsibility of serving the country with science and technology with current affairs. Teaching evaluation realizes the dual closed loop of "technology–value" by establishing CDIO quantitative indicators. Practice shows that the CDIO model effectively bridges the gap between theory and practice, and improves students' professional skills, professionalism and ideological and political identity.

Keywords : CDIO model; pharmaceutical microbiology; three-phase talent cultivation; three-dimensional curriculum system

引言

药学微生物课程作为药学与生物医学交叉领域的一门核心课程，深度融合了微生物学基础理论与药学实践的特殊需求。区别于普通微生物学或医学微生物学，该课程不仅关注微生物的生物学特性及致病机制，更聚焦微生物与药物研发、药品生产、质量控制和用药安全的关联性，核心目标是保障药品的安全性、有效性与质量可控性^[1-2]。同时由于高职院校强化实践技能与职业能力培养的需求，在教学过程中，以微生物基础知识为理论根基，贯穿制药工业中微生物的应用与控制技术^[3]。

高职院校药学微生物课程以微生物基础知识作为理论基础，贯穿制药工业中微生物的应用与控制技术，其教学体系呈现出理论深度与实践导向并重的鲜明特征^[4]。然而，传统教学模式往往以教师为中心，存在理论与实训分离及评价方式单一等问题，难以有效激发学生的主体性和内在动力，也不利于其实践能力与职业素养的系统培养^[5]。因此本课程将 CDIO 模式引入药学微生物课程改革。CDIO

基金项目：全国生物技术职业教育教学指导委员会2024年教育教学改革项目：CDIO 模式下《药学微生物》课程思政教学改革与实践（XMLX202457）；
潍坊职业学院2022年教学改革研究项目：基于职业能力的药品生产综合实训课程的探索与实践（2022jg060）

(Conceive–Design–Implement–Operate) 教育理念以“教师为主导、学生为主体”，通过“构思–设计–实施–运行”的全流程训练^[6]，培养学生“知识累积–缜密思考–验证实施–知识累积”良性循环的学习模式^[7]。该模式以药学微生物理论知识为基石，以实训内容为载体，在夯实学科知识的同时，注重“知识–能力–素养”的一体化建设^[8]，可有效解决传统教学中理论与实践脱节的痛点，尤其契合微生物工程类课程的改革需求。

本研究创新性构建“培养新时代合格药学人”的思政主线，将社会主义核心价值观个人层面的“爱国^[9]、敬业^[10]、诚信、友善”深度融入教学全环节：潜移默化完成思政内容的深层迁移与融入。

一、学情分析

(一) 知识储备

本课程属于药品生产、生物类学生的核心基础课。学生经过初、高中的知识储备，对细胞结构、基本生命活动等概念有一定认知，这为理解微生物的形态、生理等基础内容提供了支撑。其次，得益于日常生活中微生物应用的广泛性，学生对“微生物”这一概念并不陌生，对其在食品、医药领域的作用有直观感受。这种源于生活经验的感性认识，有助于提升他们对课程内容的初始兴趣和接受度，整体学习起点相对良好。

(二) 实践技能

学生虽然具有一定的理论基础，但是普遍缺乏系统、规范的微生物实验训练机会，实验操作基础薄弱。这突出表现为“无菌意识”严重缺乏（对无菌操作环境、器具灭菌、防止污染的重要性认识不足、操作习惯未养成），以及对基础微生物实验技术（如培养基制备、无菌接种、划线分离、显微镜油镜使用、简单染色等）极为生疏。大部分学生在本课程中首次接触微生物培养、观察和鉴定的标准化流程，对精密仪器（如生物安全柜、高压灭菌锅、恒温培养箱）的操作规范和安全要求不熟悉，因此，动手能力和操作规范性是教学中的重点和难点。同时本课程立足培养严谨、规范的微生物实验习惯是本课程实践教学的首要任务。

(三) 情感态度

学习兴趣与体验：课程内容本身具有较强的实践性和趣味性（如观察形态各异的微生物、亲手培养“看不见的微小生命”、理解发酵过程等），且前期基础知识（形态、结构、分类）相较于理论深奥的化学类学科入门门槛较低、学习曲线较平缓，学生普遍感觉相对轻松、易于上手，学习初期积极性较高。

尽管课程本身有趣且难度适中，但学生对微生物技术在本专业领域的具体就业方向和发展前景存在较大困惑。虽然国内及山东省生物医药产业持续发展，但学生（尤其大一新生）对行业细分领域（如药品无菌生产、微生物检验 QC/QA、发酵工艺、疫苗研发辅助等）的具体岗位职责、能力要求以及省内相关企业的实际需求了解甚少。这种对未来职业路径的模糊认识，在一定程度上影响了部分学生深层的学习投入度和目标驱动力。需要结合课程内容，加强职业引导和行业认知教育，将微观知识与宏观就业前景联系起来，激发持久的学习热情。

二、课程设计

根据以上学情分析，结合微生物结构的微观性与复杂性，课程理论模块具有较高的抽象性。在知识体系构建过程中，学生需依托显微成像技术、三维动态模型及虚拟仿真平台等多维媒介，系统解析微生物的形态结构、代谢机理与遗传变异规律，从而突破微观世界的认知屏障。在课程实施过程中分别进行以下课程设计：

(1) C (构思) – 本课程基本实施项目化教学，教师课前发布课程任务与评价标准，课中对与新理论与新技术进行系统讲解；学生进行知识与技能的积累与升级，完成理论知识的测试与练习。

(2) D (设计) – 学生以小组合作的模式，根据知识积累、课本、虚拟仿真等多维媒介进行实训或理论汇报设计，成果以实验报告以及文本大纲的形式展现；教师根据学生课堂表现进行现场以及课后指导答疑，确保学生实验设计的合理性与科学性，鼓励学生进行创造性实训。

(3) I (实施) – 学生课下准备实验器材以及汇报所使用的PPT，在课堂上进行实训或 PPT 汇报；教师关注学生分工协作以及实验过程，要求学生在实施过程中进行录像，不断修正学生的实操技术。

(4) O (操作) – 学生观察实训结果，对实训进行反思，完善实训报告，失败的实验进入强化训练阶段。教师对小组作业进行评价，梳理学生难点与错点，进行集中性的讲解与指导。

(一) 课程实施设计

1. 课程目标分层设计

课程根据 CDIO 教学模式下的课程设计，将课程教学目标分为 3 个模块，知识层面 (C 层面) 根据人才培养方案要求掌握药品微生物基础知识，通过案例植入将核心价值观融汇于日常教学中；能力层面 (D-I 层面) 强化实验操作规范，强化“敬业匠心”精神；价值层面 (O 层面) 厚植“为民制药”使命，培养学生诚信意识与责任意识。教学内容以“微生物”理解–运用–防治”相关理论与实训内容为主线，嵌入案例文本与视频，将社会主义核心价值观为主线的药品人精神融入课程每一个环节中。

2. 实施路径注重知行合一

采用“项目驱动 + 情境浸润”教学法，通过提出情景假设，将教学模块进行项目化划分；邀请行业劳模开展“车间里的思政课”，以企业真实质量事故开展伦理研讨，实现价值引领与技能

培养的深度融合。同时根据药品专业特色，将思想政治教育贯穿教学全过程，形成具有专业特色的课程思政实践体系。

3. 创新教学方法，形成“浸润式－探究式－协同式”三阶育人路径

案例浸润法：设计“一案三析”教学模型，设置问题原理解析（知识原理）－技术诊断解析（操作技术与设备使用方法）－人文反思解析（人为因素的操作问题）阶梯式研讨，引导学生建立“技术缺陷必然引发伦理风险”的辩证认知。以某注射液染菌事件为例：原理解析（微生物特性/C阶段）－技术诊断（检测方法缺陷/D阶段）－人文反思（操作伦理/O阶段）

项目驱动法（探究式学习）：开展“显微镜的使用”、“革兰氏染色”等项目教学（C阶段），学生团队需完成从实训设计（D阶段）到结果报告（I阶段）的全流程任务，建立“技能训练－反思改进”质量环与“知识应用－价值建构”成长环的双向闭环（O阶段）。

双师协同法：实施“校内导师+企业工匠”联合授课，邀请药企微生物工程师开展“实验室微生物培养”专题讲座，通过真实质量事件分析，筑牢药品安全红线意识。

（二）课程思政设计

药学微生物课程思政建设紧扣“德技并修、育药匠英才”目标，围绕药品生产岗位需求，构建“专业+思政”双螺旋育人体系。聚焦“爱国、敬业、诚信、团结协作”四大核心，以“培养具有社会主义核心价值观的药品人”为主线。

深挖思政资源，构建“产业链－知识链－育人链”三维课程体系：

（1）产业链：以行业规范为载体，强化职业信仰

本课程开发“基础理论－技术应用－职业素养”螺旋递进式教学内容，围绕区域生物医药产业集群发展，以药品研发、生产、质控岗位能力为核心，将《生物制品 GMP 附录》《药典》微生物检测规程等行业标准作为操作阶段（O 阶段）的核心标准，例如在无菌控制教学模块中，通过剖析2022年某CAR-T细胞治疗产品微生物污染召回事件，强化“无菌性即生物医药生命线”的职业信仰，培养学生在生物制药“零污染”战场上的使命担当。

（2）知识链：以课程知识为路径，培育工匠精神

以药学微生物课程基础理论为依据，在理论讲学过程中体会科学的发展实验与实训中锤炼职业品格，实现由设计（D 阶段）至实施（I 阶段）的升华。例如：在“微生物培养基配制”实训中，设置“误差挑战赛”（0.1% 浓度偏差影响菌种培养结果），

参考文献

- [1] 胡阳, 石立莹, 李梅. 医学微生物学课程思政教学设计及评价方法 [J]. 医学教育研究与实践, 2019, 27(3): 4. DOI: CNKI:SUN: XBYX. 0.2019-03-034.
- [2] Yan G, Huijuan C, Changzhong W, et al. On the Reform of Experimental Teaching of Microbiology for Pharmacy Speciality 药学专业《微生物学》实验课程改革 [J]. 微生物学通报, 2008, 35(6): 980-982. DOI: 10.3969/j.issn.0253-2654.2008.06.028.
- [3] 李丹丹. 高职教育中药学微生物教学的几点思考和建议 [J]. 微生物学通报, 2008, 35(4): 3. DOI: 10.3969/j.issn.0253-2654.2008.04.026.
- [4] 朱冬青, 闫晶晶, 薛雅馨, 等. 科研导向的药学专业微生物学实验课程的构建与实践 [J]. 药学研究, 2024, 43(6): 605-609. DOI: 10.13506/j.cnki.jpr.2024.06.015.
- [5] 孙蓓. 浅谈药学微生物教学改革的体会与建议 [J]. 现代企业教育, 2010(24): 2. DOI: 10.3969/j.issn.1008-1496.2010.24.042.
- [6] 孔美兰, 高雪. CDIO 教育理念下食品工厂设计课程教学改革与实践 [J]. 教育教学论坛, 2019(20): 2. DOI: CNKI:SUN: JYJU. 0.2019-20-037.
- [7] 王庆, 李凤华, 董翠华, 等. CDIO 教学理念在课程建设中的应用及理论升级 [J]. 包装工程, 2020(S1): 82-86.
- [8] 樊冰, 吴立群, 林海旦, 等. 基于 CDIO 模式的创新实验平台 [J]. 实验室研究与探索, 2011, 30(6): 4. DOI: CNKI:SUN: SYSY. 0.2011-06-024.
- [9] 苏杭, 谷晓. 高职药学类专业微生物学课程思政元素的探索 [J]. 科教文汇, 2024(3): 95-98.
- [10] 王菊芳, 傅宏鑫, 王斌. “微生物学”课程思政的价值, 内涵及实现 [J]. 教育教学论坛, 2025(4): 14-17.

培养“严谨致精”的职业态度；在“微生物显微镜操作”实训中，要求学生完成“盲检挑战”（仅凭显微图像判断菌种），培养精益求精的工匠精神；

（3）育人链：以思政元素为纽带，塑造价值引领

结合中华文明与时政热点，通过对传统文化的深度挖掘以及对不断出现的时政热点的融入，对学生“制药人”思维理念不断更新迭代。例如：“微生物学发展历程”理论讲解时，结合“健康中国2030”战略，讨论微生物检测技术在公共卫生安全中的作用，激发“科技报国”的时代担当。

三、教学结果评价

课程评价模式：

本课程建设“微型无菌 GMP 实训车间”，模拟药品生产环境实现 I→O 阶段无缝衔接。以智慧课堂、优慕课等软件建立学生个人成长档案并开发 CDIO 四阶段能力评价标准，校内教师重点关注学生知识应用以及过程性操作规范，企业导师关注关键步骤学生操作规范以及项目完成程度完成整体项目教学。

量化评分知识应用（C）维度：由学生期末测试的理论学习测试成绩（占比 40%）衡量本学期学生的理论学习情况。

操作规范（D+I）维度：以《中国药典》与 GMP 规范为评价标准，将学生实训过程进行动作拆分达到评价的目的（占比 40%）。

操作运行（O）维度：以实训结果展示、项目全周期完成度作为评价标准（占比 20%），实现技术－价值双闭环。

四、结束语

CDIO 四阶段流程（构思－设计－实施－运行）解决了传统教学“重理论轻实践”的痛点。以项目化任务（如显微镜操作、革兰氏染色 PBL）驱动学生全程参与，强化“技能训练－反思改进”质量环与“知识应用－价值建构”成长环的双向闭环，显著提升实践能力与协作效率。同时，以“德技并修、育药匠英才”为目标，构建“专业+思政”双螺旋体系。通过“一案三析”案例教学（如注射液染菌事件）、行业规范渗透（GMP 无菌标准）、传统文化及时政热点融合（“健康中国 2030”），将“爱国、敬业、诚信、协作”价值观具象化为药品质量安全意识、工匠精神及科技报国使命，实现思政元素“无痕化”迁移。