

应用型人才培养目标下生物技术专业 《微生物学》课程教学改革路径探析

王丹凤, 高浪, 李小玲, 史璐静, 常伟东

商洛学院现代农业与生物工程学院, 陕西 商洛

收稿日期: 2026年8月14日; 录用日期: 2026年9月15日; 发布日期: 2026年9月23日

摘要

生物技术专业应用型人才培养遵循分层能力构建逻辑, 需匹配产业端实际用人需求搭建完整的能力培育体系, 微生物学作为专业核心基础课程, 是应用型能力落地的重要支撑载体。本文首先梳理当前微生物学课程与应用型人才培养导向不匹配的三类核心供给偏差, 结合能力梯度培养要求从三个维度提出针对性的课程改革路径, 同时完成全流程的具体教学环节设计。以期有效打通专业知识与产业需求的关联通路, 显著提升课程对应用型人才培养的支撑效能。

关键词

生物技术, 应用型人才培养, 《微生物学》, 教学改革

Analysis of Teaching Reform Pathways for the “Microbiology” Course within the Biotechnology Major under the Objective of Cultivating Applied Talent

Danfeng Wang, Lang Gao, Xiaoling Li, Lujing Shi, Weidong Chang

School of Modern Agriculture and Bioengineering, Shangluo University, Shangluo Shaanxi

Received: August 14, 2026; accepted: September 15, 2026; published: September 23, 2026

Abstract

The cultivation of applied talent in the biotechnology discipline follows a tiered competency

文章引用: 王丹凤, 高浪, 李小玲, 史璐静, 常伟东. 应用型人才培养目标下生物技术专业《微生物学》课程教学改革路径探析[J]. 教育进展, 2026, 16(9): 1547-1552. DOI: 10.12677/ae.2026.1692054

development framework; accordingly, a comprehensive competency development system must be established to align with the actual employment demands of the industry. As a core foundational course for this major, microbiology serves as a crucial support mechanism for implementing applied competencies. This paper first identifies three types of core supply-side deviations between current microbiology curricula and the orientation for cultivating applied talent; based on the requirements of tiered competency development, it proposes targeted curriculum reform pathways across three dimensions and also designs specific instructional activities throughout the entire learning process. The aim is to effectively bridge the gap between professional knowledge and industry needs, thereby significantly enhancing the supporting role of the curriculum in fostering applied talent.

Keywords

Biotechnology, Applied Talent Cultivation, “Microbiology”, Teaching Reform

Copyright © 2026 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

生物技术是生物制造、现代农业等产业发展的重要支撑[1]。生物技术产业的快速迭代发展，对从业人员的实践操作能力、场景问题解决能力、成果转化适配能力提出了更高的要求。《普通高等教育学科专业设置调整优化改革方案》提出“改进高校学科专业设置、调整、建设工作[2]”。本研究团队通过对本专业近三届毕业生开展就业跟踪问卷调查、对本地 8 家生物技术合作企业开展用人需求深度访谈，并对现行微生物学课程教学大纲、期末试卷开展内容文本分析，获取一手调研数据：调研发现毕业生反馈课程知识与产业实际生产场景衔接不足；企业访谈指向学生产能代谢相关工程化应用能力薄弱；试卷分析显示课程考核偏向识记类知识点，面向应用型岗位的综合情境类试题占比偏低。微生物学作为生物技术专业的核心基础课程，其教学成效直接关系到后续全流程专业能力的培育质量，对课程开展适配应用型导向的改革具有重要的现实意义。本次研究以微生物产能代谢模块为具体设计载体，结合生物技术专业能力培养节奏，探索可落地的课程改革具体路径，旨在为同类专业基础课的应用型转型提供可参照的思路。

2. 生物技术专业应用型人才培养的核心逻辑

(一) 生物技术专业应用型人才培养的理论基础

布鲁姆修订版认知领域目标分类理论为本课程分层内容设计提供认知层级框架，将记忆、理解等低阶认知与应用、分析、创造等高阶认知目标嵌入微生物产能代谢模块，推动教学从识记导向转向解决产业真实问题的能力导向。建构主义(Constructivism)是认知心理学派的一个分支，是在吸收行为主义、认知主义及发现主义等学习理论的基础上提出的富有创见的教学思想[3]。该理论强调学习者依托原有认知，在真实情境、协作探究中完成知识主动建构，契合生物技术应用型人才重视实操与问题解决的培养逻辑。国外生命科学教育研究较早将两类理论落地于微生物课程，倡导以项目化、问题驱动的主动学习替代单向讲授，重视高阶认知能力训练；国内相关研究多聚焦课程模式重构，但针对微生物学基础课内部模块，结合产业岗位需求实现理论工具深度落地的研究仍有待拓展。而成果导向教育(Outcomes-based Education, OBE)起源于 20 世纪 90 年代的美国，是一种教育理念，强调学习者的学习成果和实际应用能力的培养[4]。

同时成果导向教育明确以岗位产出反向规约课程内容,与前述理论形成互补,共同构成本研究改革的理论体系。本研究综合上述理论,针对产能代谢模块开展分层教学设计与探究任务开发,实现理论工具与课程具体模块的耦合,为生物技术专业应用型课程改革提供理论参照。

(二) 微生物学课程的核心教学定位

微生物学是生物技术专业的核心基础课程,课程的教学开展始终与专业能力培养的整体布局形成高度契合。从知识体系搭建的角度来看,课程涵盖的微生物的类群及形态结构、微生物的生长、营养、生理、代谢、遗传调控等核心理论内容,是后续所有生物技术专业课程开展的前置知识基础,能够为学生构建完整的生物类专业知识框架提供必要的内容支撑。结合专业实操能力培养的需求,课程配套的实验教学内容可直接对应基础实验操作能力的培养要求,帮助学生熟悉通用生物实验的操作规范以及常规实验设备的运用逻辑,为后续应用型能力的落地筑牢底层支撑。从产业认知培育的维度出发,课程内容覆盖生物医药、现代农业、环境生态等多个生物技术核心应用领域的底层技术逻辑,能够帮助学生搭建专业知识与产业场景的关联通路,为后续产业场景问题解决能力以及成果转化适配能力的培育做好前置铺垫。

3. 应用型人才培养导向下微生物学课程的教学供给偏差

(一) 内容设置,重理论轻实践应用

生物技术专业是以理为主、以工为辅的复合型专业[5]。鉴于生物技术专业应用型人才的能力培养诉求,当前微生物学课程的内容架构普遍存在理论权重偏高的问题,部分教师课程设置中理论讲授学时占总学时的比例可达七成以上。对于微生物产能代谢模块,课堂讲授内容主要集中在微生物生理代谢、遗传调控等基础理论的细节阐释,部分内容与高中生物、细胞生物学等前置课程的相关知识点存在不同程度的重叠,挤占了应用类内容的设计空间。这类内容设置上的偏差会直接拉低课程对应用型能力培养的支撑效用,学生完成课程学习后仅能掌握零散的理论知识点与通用实验操作方法,难以建立起专业知识与实际产业需求的关联通路,无法为后续高阶应用型能力的培育提供足够的内容支撑。部分教师即便在内容调整过程中加入少量应用类内容,也大多停留在概念介绍层面,未结合产业端的实际用人需求对内容的深度与广度进行对应设计,难以让学生形成对产业应用场景的完整认知,也无法为学生后续参与产业相关的实践活动提供有效的知识储备。

(二) 教学实施,重讲授轻能力培养

教学实施环节是课程培养目标落地的核心载体,当前部分教师教学实施仍以单向讲授为主要开展形式。课堂教学过程中教师大多将核心精力放在微生物生理代谢、遗传调控等基础理论知识点的拆解阐释上,学生全程处于被动接收知识的状态,没有预留足够的空间引导学生结合所学内容开展自主探究与延伸思考。部分教师即便在教学过程中设置了互动环节,也大多停留在知识点提问的浅层次范畴,不会引导学生围绕产业应用场景中的具体微生物技术问题开展深度讨论,学生的探究性参与度始终处于较低水平。这类实施层面的偏差,会直接消解课程教学对应用型能力的培育作用。部分教师教学实施过程中对学生主体地位的忽视,也会降低学生对课程内容的学习兴趣,导致学生很难主动搭建专业知识与产业应用场景的关联通路,无法为后续参与产业相关的实践活动储备足够的能力基础。

(三) 评价设计,重结果轻过程反馈

鉴于应用型人才培养的能力评价导向,当前部分教师微生物学课程的考核评价把期末闭卷笔试作为核心评价依据。笔试内容大多集中在微生物生理代谢、遗传调控等基础理论知识点的记忆考察,很少涉及知识点在不同产业场景中的灵活运用相关内容。过程性考核的整体占比通常不足总评分的30%,仅覆盖平时作业完成情况以及课程考勤等基础内容,没有纳入日常学习过程中的探究性思考、实践问题分析

等维度的考察内容。现有考核内容大多聚焦基础理论知识点的记忆程度,没有对应设置产业场景问题解决、成果转化适配等核心应用型能力的考察模块,也未搭建可量化的应用型能力评价标准。长此以往,学生很难主动建立专业知识与产业应用场景的关联,也不会有意识地在课程学习过程中锻炼自身的问题分析与实践操作能力,最终会对整体应用型人才的培养成效形成一定的制约。

4. 适配应用型人才培养目标的微生物学课程教学改革路径

(一) 分层重构微生物学课程的教学内容体系

分层重构微生物学课程教学内容体系,立足生物技术专业应用型人才的能力梯度培养需求,教师按照底层支撑、场景衔接、进阶拓展的逻辑搭建内容框架,让不同模块的内容分别对应基础实验操作、产业场景问题解决、成果转化适配三类核心能力的培养目标,逐步打通专业知识与产业实际需求的关联通路。

选用高等教育出版社辛明秀、黄秀梨主编的微生物学(第4版)第六章第1节“微生物的能量代谢”模块内容。基础层内容优化环节教师保留底物水平磷酸化、氧化磷酸化、光合磷酸化三类核心产能方式的核心理论内容,删减与高中生物、细胞生物学课程中重叠的细胞呼吸基础流程、ATP分子基本功能等冗余内容,把原有这部分的理论讲授学时压缩三分之一,确保核心理论内容满足后续专业课程学习以及实操训练的基础需求即可。应用层内容增补环节教师增加不同产业场景中微生物产能代谢原理的落地案例内容,涵盖抗生素发酵过程中菌体产能代谢路径调整对发酵产量的影响、餐厨垃圾降解菌的产能代谢特性与降解效率的关联等板块,帮助学生搭建核心理论与实际应用的关联通路。拓展层内容调整环节教师对接本地生物医药、发酵工程两类核心产业的实际需求,添加本土生物制药企业头孢类药物发酵生产中产能代谢参数调整的实际资料,以及本土酱油酿造企业优势发酵菌株的产能代谢特性相关内容,让内容能够适配本地产业的用人能力需求,为后续高阶能力的培育提供充足的内容支撑。

三层内容梯度相互衔接、层层递进,打破传统教材理论平铺直叙的编排局限,既规避课程内容重复造成的教学资源浪费,又突出产业应用导向。依托分层内容设计,教师可匹配差异化课堂任务、分层作业与探究课题,引导学生循序渐进完成知识内化与产业思维塑造。该内容重构模式兼顾理论根基夯实与区域产业适配,能够有效解决传统微生物学课程重理论、轻应用,教学内容与行业岗位脱节的突出问题,为应用型生物技术人才的阶梯式能力培育筑牢课程内容根基。

(二) 搭建探究式为主的多元教学实施模式

应用型人才培养注重实际操作能力和职业素养的培养^[6]。而探究式多元教学实施模式的搭建,契合生物技术专业应用型人才能力分层培育的核心需求,教师把知识传递、能力训练、场景适配三个维度的培育目标嵌入教学开展的全流程,充分激发学生的自主学习意愿与问题探究意识,扭转传统单向讲授模式下能力培育效用不足的现实问题。

选用“微生物的能量代谢”模块的教学实施设计。课前预学环节教师在学习通等线上学习平台上传三类核心产能方式的精简理论讲解先导资料,内容囊括底物水平磷酸化、氧化磷酸化、光合磷酸化的核心作用机理,配套设置五道基础知识点校验题目,引导学生自主完成基础理论内容的预学习,为课中的深度探究预留足够的时间。课中探究环节教师围绕抗生素发酵过程中菌体产能代谢路径调整、餐厨垃圾降解菌产能代谢特性与降解效率关联两个核心问题,设置四至五人规模的小组探究模块,同步配套产业场景下的微生物代谢参数调整实操演示内容,引导学生结合预学的理论内容开展深度研讨,自主梳理核心理论与产业应用场景的关联逻辑。

课后拓展环节教师对接本地生物医药、发酵工程领域的头部企业实际生产资料,布置头孢类药物发酵产能参数优化、酱油酿造优势菌株代谢特性分析两类拓展任务,引导学生把所学的理论知识运用到实

际产业问题的分析过程中,逐步搭建专业知识与产业需求的关联通路,为后续高阶应用型能力的培育做好充分的前置铺垫。三段式闭环教学打通线上线下学习场景,将教师单一讲授转变为学生自主探究、协同研讨、产业实践一体化学习链条,有效锻炼学生逻辑思辨与团队协作能力。整套模式坚持以产业真实问题为探究载体,弱化理论背诵考核,强化知识迁移运用,持续弥合课堂教学与行业岗位的能力要求差距,为生物技术专业学生形成产业导向的专业思维提供完整教学支撑。

(三) 建立覆盖全周期的过程性考核评价机制

应用型本科院校作为高等教育的重要组成部分,肩负着为地方经济建设和社会发展输送合格人才的重要使命[7]。而过程性考核评价机制是对接应用型人才能力培育目标的核心评价载体,能够打破传统结果导向考核的局限,教师将能力养成的全环节纳入评价范畴,引导学生将学习重心从知识点识记转向应用型能力的逐步构建,同时为教学内容与实施方式的动态优化提供可参考的反馈依据。

针对“微生物的能量代谢”模块开展对应的考核指标设计,教师将过程性考核的整体占比提升至总评分的 60%,涵盖课前预学效果、课中探究参与度、实操任务完成质量、课后拓展任务完成情况四个核心维度,其中课前预学效果维度主要校验学生对底物水平磷酸化、氧化磷酸化、光合磷酸化三类核心产能方式核心机理的掌握情况,结合先导资料配套的知识点校验题目完成准确率进行赋分。课中探究参与度维度教师围绕抗生素发酵菌体产能代谢路径调整、餐厨垃圾降解菌产能代谢特性与降解效率关联两个核心议题,对学生的小组研讨贡献度、核心逻辑梳理的完整度进行综合赋分。

实操任务完成质量维度教师针对产业场景下微生物代谢参数调整的相关实操内容,对学生的参数调整逻辑合理性、异常现象分析的准确性进行赋分。课后拓展任务完成情况维度结合头孢类药物发酵产能参数优化、酱油酿造优势菌株代谢特性分析两类拓展任务的完成质量,对学生理论知识关联产业实际的适配性进行赋分。期末考核环节教师把应用型案例分析类题型的占比提升至卷面总分的 55%,题目设置围绕产能代谢原理在不同发酵场景、环境治理场景中的实际应用展开,重点考察学生运用核心理论解决实际产业问题的能力,剩余题型仅保留核心理论知识点的综合性考察内容,删减零散知识点识记类的题目设置,引导学生主动搭建专业知识与产业应用场景的关联通路。多维度考核标准相互配合,形成全过程、重应用的评价体系,彻底改变以往以背诵识记为主的单一考核导向。持续倒逼学生跳出书本理论局限,主动关注产业生产现实,实现知识掌握、实操能力与产业思维同步提升,贴合生物技术应用型人才培养评价需求。

5. 适配应用型人才培养目标的微生物学课程教学改革的可行性与局限性

本次以微生物产能代谢模块为载体的课程改革具备现实可行性,依托 OBE 教育理念,结合本校已有的校企合作资源,可将企业生产案例、工程实际问题引入课堂,分层任务、探究式教学设计能够在现有课程框架内完成调整,无需对人才培养方案进行颠覆性改动,便于在同课程内部开展试点实践。但改革向外推广落地仍面临多重现实挑战:一是师资层面,部分教师产业实践经验不足,难以挖掘适配岗位的真实教学情境;二是教学资源层面,探究式任务开展需要配套实验场地、案例素材,部分地方院校软硬件条件供给不足;三是制度层面,传统课程考核制度仍偏向知识识记,对学生综合应用能力评价的配套机制尚不健全。可通过教师企业挂职锻炼、共建校企案例资源库、优化过程性考核制度等方式予以化解。同时本研究自身存在明显局限,改革仅选取微生物学单个模块开展教学试点,样本覆盖范围有限,研究周期较短,尚未完成多轮教学迭代与长效跟踪,改革成效的普适性有待进一步检验,后续可扩大试点班级与观测周期,持续完善改革方案。

6. 结语

综上所述,微生物学课程的应用型改革是生物技术专业人才培养适配产业发展需求的核心环节,其

改革成效直接关系到专业整体应用型能力培育的落地质量。本次提出的改革路径围绕能力分层培养的核心逻辑,从内容体系、教学模式、考核机制、实践环节四个维度同步优化,既保证核心理论知识的基础支撑作用,又强化专业知识与产业实际需求的关联衔接,能够有效弥补现有课程体系的供给偏差。该改革思路也可与其他生物类专业基础课程的应用型转型提供参照,后续可结合不同区域的产业发展特征、不同院校的专业培养定位做动态调整,持续优化课程对应用型人才培养的支撑效能,助力生物类专业人才培养质量的稳步提升。

参考文献

- [1] 农艳丰. 现代产业学院视域下的生物技术专业应用型人才培养模式改革与实践[J]. 安徽农学通报, 2026, 32(9): 120-123.
- [2] 教育部等五部门关于印发《普通高等教育学科专业设置调整优化改革方案》的通知[EB/OL]. 2023-03-02. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2023-04/04/content_5750018.htm, 2026-07-22.
- [3] 王金凤, 杨宝菊, 张美玲, 等. 建构主义理论在“微生物学”课程教学中的探索与实践[J]. 高校生物学教学研究(电子版), 2021, 11(1): 13-16.
- [4] 陈志, 汤恒涛, 鞠鑫. 基于成果导向教育理念的地方高校“生物制品学”教学改革思考[J]. 大学, 2025(26): 104-107.
- [5] 陈兆贵, 徐良雄, 黄润庆, 等. 生物技术专业应用型人才培养体系的构建与实践——以惠州学院为例[J]. 教育教学论坛, 2026(6): 165-168.
- [6] 查木哈. 应用型人才培养视角下应用生物专业教学改革研究[J]. 赤峰学院学报(自然科学版), 2025, 41(3): 79-81.
- [7] 李莉, 吕其壮. 乡村振兴需求导向下的应用型地方院校生物技术专业人才培养模式创新探究[J]. 现代农业研究, 2024, 30(9): 76-79.