

人工智能赋能下“一点一线两翼”模式在高职《微生物技术》课程课堂革命中的实践研究

王伟青*, 田璐, 石兴宇, 马静媛

北京农业职业学院食品与生物工程学院, 北京

收稿日期: 2026年6月26日; 录用日期: 2026年7月23日; 发布日期: 2026年7月30日

摘要

针对高职药品生物技术专业《微生物技术》课程存在理论与实践脱节、教学内容滞后产业需求、实践教学碎片化、课程思政融入浅层化、评价体系单一、数字化与人工智能技术应用不足等突出问题, 本研究以OBE成果导向教育理念与“岗课赛证”综合育人为引领, 构建“一点一线两翼”教学模型: 以微生物基本操作能力为基点, 以技术应用能力为主线, 以职业能力培育、创新能力提升为两翼, 重构模块化课程体系、开发药企场景化实践项目、创新“理实一体、虚实结合、校企协同、人工智能赋能”教学模式、建立多元过程性评价机制。实践表明, 该模式使学生实践考核优良率提升27%, 省级技能大赛获奖数量增长150%, 企业岗位适配度显著提高, 有效破解传统教学痛点, 为高职药品生物技术及相关专业核心课程改革提供可复制、可推广的实践范式。

关键词

一点一线两翼, 微生物技术, 药品生物技术, 课堂革命, 人工智能

Practice Research on the “One Point, One Line, Two Wings” Model Empowered by Artificial Intelligence in the Classroom Revolution of *Microbial Technology* in Higher Vocational Colleges

Wei Qing Wang*, Lu Tian, Xingyu Shi, Jingyuan Ma

College of Food and Bioengineering, Beijing Vocational College of Agriculture, Beijing

*通讯作者。

文章引用: 王伟青, 田璐, 石兴宇, 马静媛. 人工智能赋能下“一点一线两翼”模式在高职《微生物技术》课程课堂革命中的实践研究[J]. 教育进展, 2026, 16(7): 2056-2066. DOI: 10.12677/ae.2026.1671592

Received: June 26, 2026; accepted: July 23, 2026; published: July 30, 2026

Abstract

Aiming to address prominent problems existing in the course *Microbial Technology* for pharmaceutical biotechnology majors in higher vocational colleges—such as the disconnection between theory and practice, teaching content lagging behind industrial needs, fragmented practical teaching, superficial integration of ideological and political elements, a single evaluation system, and insufficient application of digital and artificial intelligence technologies, this study, guided by the outcomes-based education (OBE) concept and the integrated education model of “post-course-competition-certificate”, constructs the “One Point, One Line, Two Wings” teaching framework. Taking basic microbial operational skills as the foundation, technical application ability as the main line, and the cultivation of professional competence and innovative ability as dual supports, the research reconstructs a modular curriculum system, develops practice projects embedded in pharmaceutical enterprise scenarios, innovates an integrated teaching model featuring “theory-practice integration, virtual-real combination, school-enterprise collaboration, and artificial intelligence empowerment”, and establishes a diversified process evaluation mechanism. Practical results show that this model has increased the excellent rate of students’ practical assessments by 27%, raised the number of awards in provincial skill competitions by 150%, and significantly improved graduates’ post-adaptability. It effectively solves pain points in traditional teaching and provides a replicable and promotable paradigm for core curriculum reform in higher vocational pharmaceutical biotechnology and related majors.

Keywords

One Point One Line Two Wings, *Microbial Technology*, Pharmaceutical Biotechnology, Classroom Revolution, Artificial Intelligence

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

在生物医药产业高质量发展与药品监管体系不断完善的背景下，药品微生物检验、无菌生产、质量控制、发酵工艺等岗位对技术技能人才提出了规范化、标准化、安全化、精准化、数字化的复合能力要求。现代生物技术产业升级要求微生物技术人才构建“技术能力 + 工具应用 + 行业规范 + 跨学科协作 + 数字素养” 五维能力矩阵，熟练掌握药品微生物限度检查、无菌操作、病原微生物检测、环境微生物监控、菌种保藏与污染防控等核心技能，并严格遵循《药品生产质量管理规范（2010 年修订）》¹和《中华人民共和国药典（2025 年版）》²等微生物检验标准及实验室生物安全管理规范[1]。

与此同时，人工智能、大数据、虚拟仿真、机器视觉等技术快速融入生物医药领域，AI 辅助微生物鉴定、智能菌落计数、自动化检测、数字 PCR、发酵过程智能监控等新技术已成为行业主流。国家职业教育改革明确提出加快数字化教学、智慧课堂、人工智能赋能教育的建设步伐，“三教改革”“课程思政”“岗课赛证融通”“课堂革命”成为高职人才培养的核心任务[2]-[4]。

¹https://www.gov.cn/zhengce/2021-06/29/content_5723551.htm

²<https://2025.chp.org.cn/#/main>

《高等学校课程思政建设指导纲要》对专业课价值引领落地实施提出规范性建设要求[2]。《微生物技术》作为高职药品生物技术专业的核心基础课程，是衔接理论学习与岗位实践的关键载体，直接对应药品微生物检验、无菌药品生产、质量控制、发酵制药等核心岗位。但在传统教学模式下，课程普遍存在六大突出问题：一是实验项目碎片化，验证性实验占比超过 80%，缺乏系统化、岗位化、流程化项目设计；二是教学内容更新滞后，未能对接最新行业标准、企业真实生产流程与人工智能新技术；三是教学方法单一，以教师讲授和演示为主，学生被动学习，自主探究与问题解决能力不足；四是课程思政与专业教学“两张皮”，质量意识、安全伦理、职业责任等素养融入不足[5]；五是评价体系片面，过度依赖实验报告与理论考试，忽视过程表现、操作规范与职业素养；六是数字化与人工智能教学应用薄弱，缺乏智能诊断、智能评价、AI 辅助操作等现代化教学手段。

这些问题直接导致毕业生岗位适应期长、操作规范性弱、数字素养不足、难以满足智能化药企的用人需求。基于此，本研究立足高职药品生物技术专业人才培养定位，借鉴职业教育工学结合课程建设相关理论[6][7]，构建并实践“一点一线两翼”教学模式，融入人工智能技术推进课堂革命，以期为同类专业课程改革提供参考。

2. 研究基础与现状分析

2.1. 课程定位

《微生物技术》是高职药品生物技术专业核心课程，总学时 64，实践学时占比不低于 60%，直接服务药品微生物检验、无菌药品生产、微生物发酵、质量控制四大岗位群，目标是培养操作规范、结果准确、恪守标准、重视安全、具备数字与人工智能应用素养的高素质技术技能人才[8]。

2.2. 行业岗位需求调研

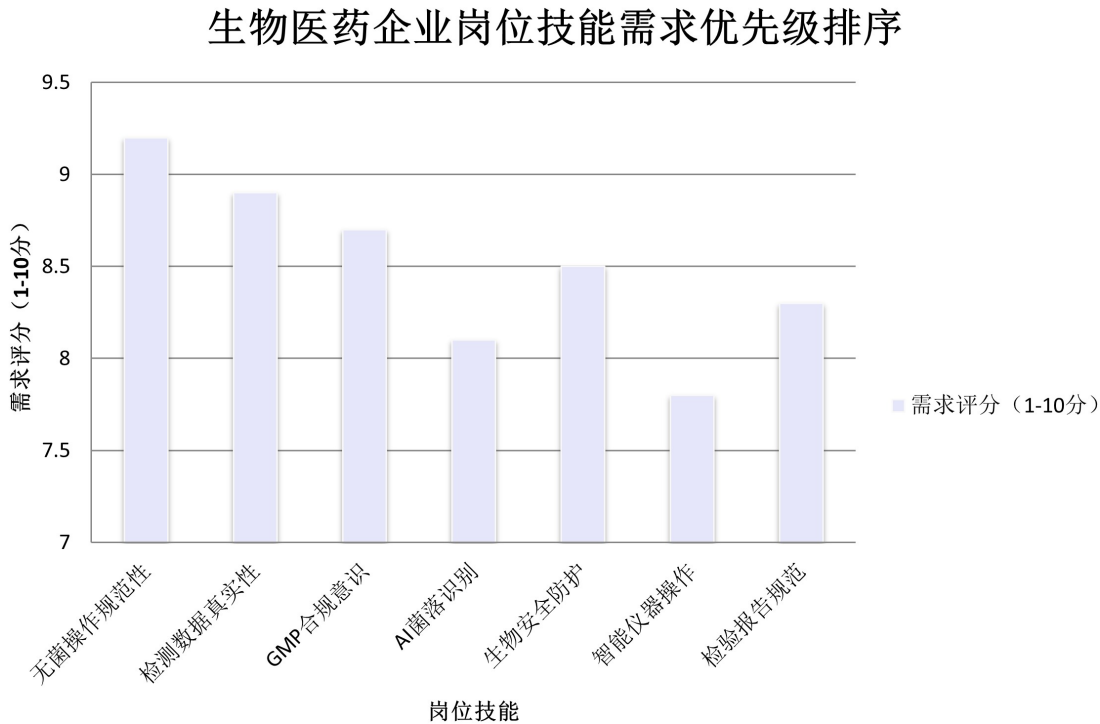


Figure 1. Priority ranking of job skill requirements for biomedical enterprises (Higher scores indicate more urgent demand)
图 1. 生物医药企业岗位技能需求优先级排序(评分越高，需求越迫切)

课题组于 2024~2025 年对京津冀地区 15 家生物医药企业、3 家第三方检测机构、2 家药品研发单位开展实地调研与访谈。调研参考《2025 年生物技术职业教育人才需求报告》相关研究思路[9]。结果显示见图 1：企业最看重无菌操作规范性、检测数据真实性、GMP 合规意识、生物安全防护能力、检验报告书写规范性；同时，智能仪器操作、AI 菌落识别、自动化检测系统使用等数字技能需求显著提升。

行业技术呈现快速检测、自动化设备、AI 辅助鉴定、数字化监控、智能质控等发展趋势，对学生数字素养与综合应用能力提出更高要求。为清晰呈现企业岗位技能需求优先级，绘制如下柱状图：

2.3. 传统教学问题诊断

结合行业调研结果与课程教学实际，通过课堂观察、学生访谈、企业反馈及教学反思，发现传统《微生物技术》课程教学存在六大突出问题，严重制约人才培养质量与岗位适配度，具体诊断如下：

(1) 课程体系碎片化，岗位导向不足：按学科知识点拆分实训内容，各项操作技能割裂教学，无法形成药企全流程连贯实操能力。

(2) 实训条件受限，产业适配度低：高端设备购置成本高、高危实训项目受实验室安全资质限制无法落地，实操与企业现场脱节。

(3) 课程思政浅层植入，价值引领缺位：思政内容集中在绪论，未嵌入实操全流程，学生质量意识、职业责任培养不足。

(4) 产教融合流于表面：企业仅参与参观、讲座，未深度参与课程设计、项目开发与考核评价。

(5) 考核评价模式单一固化：依托期末笔试 + 实验报告打分，缺失过程、素养、实操规范性考核。

(6) 智能化教学落地不足：缺少 AI 辅助实训与智能考评工具，学生在校无法接触产业主流智能检测技术。

3. “一点一线两翼”模型构建与改革思路

立足高职药品生物技术专业人才培养定位，紧扣生物医药产业智能化转型趋势与企业岗位核心需求，以 OBE 成果导向教育理念为核心指引，深度融合“岗课赛证”综合育人要求，针对传统教学痛点，构建“一点一线两翼 + 人工智能赋能”立体化教学模型，配套重构课程体系、设计嵌入式思政路径，为后续课堂实施、评价改革提供顶层框架。

3.1. 模型总体架构

本模型遵循“以生为本、岗课对接、AI 赋能、素养为重”的核心原则，形成“基点筑基、主线贯穿、两翼支撑、AI 赋能、闭环评价”“五位一体”的架构，具体内涵如下：

(1) 一点(基点)：微生物基本操作能力，是整个教学模型的根基所在。

聚焦药品微生物岗位必备的基础技能，涵盖培养基制备、高压蒸汽灭菌技术、无菌操作规范、微生物接种分离、染色镜检、菌种保藏等基础标准化操作，依托模块化集中实训夯实基本功。

(2) 一线(主线)：技术应用能力

以药企真实工作项目串联全部教学内容，构建“分离 - 培养 - 鉴定 - 检测 - 控制 - 保藏 - AI 辅助分析”的完整岗位能力链，实现零散基础技能向岗位综合应用转化。

(3) 两翼(支撑)：

左翼为职业能力：聚焦《药品生产质量管理规范(GMP)》合规意识、生物安全防护能力、质量责任意识、团队协作能力、检验报告标准书写能力等药企刚需职业素养[10]；

右翼创新能力：围绕检测方案优化、发酵工艺改良、实验故障排查、智能化新技术落地应用，培育学生创新与问题解决能力。

(4) AI 赋能：作为模型的核心赋能手段，贯穿教学全过程，破解传统教学中实践场景受限、纠错不及时、评价不精准等难题。本项目落地应用机器视觉 AI 操作纠错系统、大数据 AI 智能评价系统两款自研智能化工具，实现教学内容与产业智能化同步，提升教学效率与实训效果，同时培养学生的数字素养与智能化设备操作能力，适配生物医药产业智能化转型需求。

代表性应用 1：AI 实操智能纠错系统

① 技术来源：校企联合基于机器视觉 OpenCV 框架 + 药企标准化操作数据库二次开发，对接药企在用智能质检设备算法逻辑；

② 工作流程：实训摄像头实时采集学生实操画面→AI 算法对标 GMP 标准动作数据库→实时识别违规操作(如无菌操作开盖手法、灭菌参数设置错误)→云端生成个性化实训诊断报告；

③ 课堂应用场景：培养基配制、无菌接种、微生物染色三大高频实操课；

④ 输出报告内容：分模块标注错误点位、错误原因、标准规范原文、针对性补强练习任务(附报告文字模板：【实操诊断单 | 姓名 XX | 无菌操作扣分点：敞口放置培养皿 >3s，违反 GMP 无菌管控条款，推荐课后虚拟仿真专项训练 3 组】)。

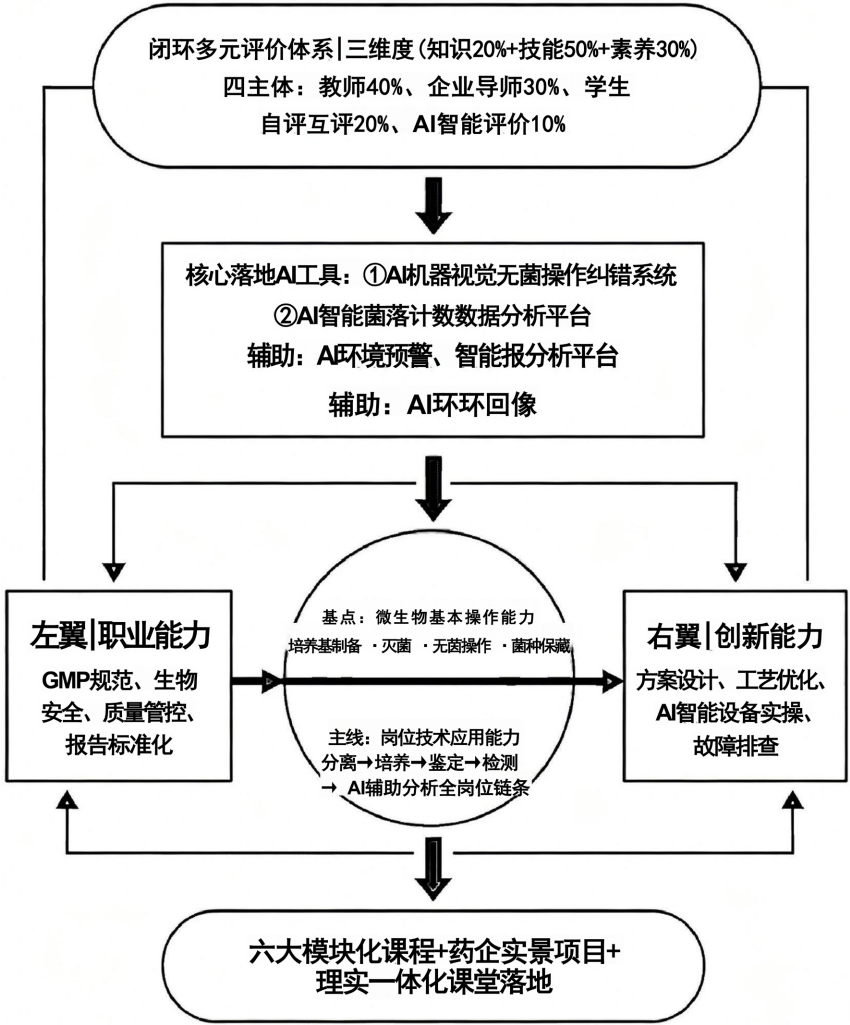


Figure 2. Architecture diagram of the “One Point, One Line, Two Wings plus AI Empowerment” teaching model
图 2. “一点一线两翼 + AI 赋能” 教学模型架构图

AI 技术贯穿课前预习、课中实操、课后复盘全流程，补齐高危实训无法落地、教师单人无法全员实时纠错的短板。

(5) 闭环评价：依托“三维度、四主体”多元评价机制，联动教师、企业、学生、AI 四方评价数据，实现教学全流程闭环管控。对学生的知识掌握、技能水平、素养表现进行全过程、可追溯、可量化评价，及时发现教学与学习中的短板，针对性优化教学策略与学习方案，确保人才培养质量持续提升。

为直观呈现模型架构，清晰地展现各组成部分的逻辑关联与协同作用，绘制如图 2。

3.2. 课程体系重构：模块化 + 递进式 + 人工智能融入

依托“一点一线两翼”模型能力培养逻辑，按照“基础技能 - 核心技能 - 综合应用 - 创新拓展 - 智能技术”的递进式规律，重构六大模块化课程，全模块嵌入 AI 技术应用，实现“技能、知识、素养、数字能力”的协同培养，各模块核心内容及 AI 融入点具体如表 1 所示：

Table 1. Six-module curriculum system and AI integration points
表 1. 六大模块化课程体系及 AI 融入点

模块序号	模块名称	核心内容	AI 融入点
1	岗位基本操作与生物安全	实验室安全规范、无菌操作标准、基础仪器使用与维护、生物安全防护流程	AI 机器视觉纠错系统：实时纠正操作规范、识别操作风险
2	细菌分离、观察鉴定与保藏	细菌分离纯化、形态观察、染色镜检、生理生化鉴定、菌种保藏方法	AI 菌落识别、微生物形态智能判别、菌种保藏条件智能优化建议
3	霉菌酵母菌检测技术	霉菌酵母菌分离培养、形态观察、计数检测、鉴定方法及结果分析	AI 智能菌落计数平台：全自动智能计数、数据校验
4	无菌药品生产微生物控制	无菌车间环境监测、生产过程微生物污染防控、无菌操作验证	AI 环境监测数据智能分析、污染风险智能预警、无菌操作 AI 模拟验证
5	药品微生物限度与控制菌检查	样品取样规范、微生物限度检测、控制菌检查、检验报告书写与审核	AI 报告审核、检测数据智能校验、检验流程 AI 辅助优化
6	微生物技术在药品研发中的应用	菌株筛选、发酵工艺优化、微生物制剂研发基础、实验方案设计	AI 发酵过程智能调控、菌株筛选 AI 辅助分析、实验方案智能优化

3.3. 课程思政“点 - 线 - 面 - 体”融入路径

紧扣模型两翼培育目标，破解课程思政与专业教学“两张皮”的问题，搭建“点 - 线 - 面 - 体”四位一体的课程思政融入路径，如图 3 所示，将思政元素与专业教学、AI 赋能、岗位实践深度融合，实现“知识传授、技能培养、价值引领”的同频共振，助力学生树立正确的职业观、质量观、安全观与科技自信[10]。

落点于案例(点)：依托行业科学家事迹、药害警示、疫苗研发、传统发酵、生物医药智能化成果，在各模块穿插工匠精神、求实科研、家国情怀等思政内容。

贯穿于规范(线)：以 GMP 守则、数据诚信、生物安全、数字伦理为红线，嵌入实操训练、项目作业、报告撰写全流程，树立药品质量责任意识。

覆盖于素养(面)：围绕质量强国、职业使命、生态文明、科创精神，覆盖理论、实操、AI 设备使用、创新设计全教学环节，同步夯实职业、人文、数字综合素养。

落脚于协同(体)：依托校企行三方育人资源，企业导师结合一线岗位实例授课，植入企业质量文化，形成校内培育、企业熏陶、行业引领的一体化思政体系。



Figure 3. Schematic diagram of the “Point-Line-Surface-Solid” integration path for curriculum ideological and political education
图 3. 课程思政“点 - 线 - 面 - 体”融入路径示意图

4. 教学实施与课堂革命路径

以“一点一线两翼 + AI 赋能”模型为核心指引，落实“理实一体、虚实结合、校企协同、AI 赋能”的三维教学改革，从教学模式、教学资源、教学流程等方面落地改革内容，切实提升教学质量与学生岗位适配能力，具体实施路径如下：

教学模式创新：理实一体、虚实结合、校企协同、AI 赋能

本文依托“一点一线两翼 + AI”改革框架，革新传统“理论 + 简易实操”授课模式，以基点夯实专业基础、主线对接岗位应用、两翼培育职业与创新素养，借助人工智能打造融合课堂，变单向授课为学生自主研学、实操探究式学习。

教学改革从五项路径落地：一是推行项目化岗位教学，依托药企真实工作拆解阶梯式实训项目，以细菌分离鉴定全流程实训为例，按照企业检测标准设置从样品采集到 AI 研判、报告撰写全环节实训内容，学生化身检验技术员，在实操中夯实基础、精进岗位技能，实现课程内容与行业岗位标准精准对接。二是融合虚拟仿真与 AI 智能纠错，依托自研《病毒免疫检测实训软件 V1.0》算法搭建机器视觉纠错系统，开发四大仿真实训模块还原药企真实作业环境。系统通过工业摄像头采集实训操作画面，对比 GMP 标准化操作数据库实现动作智能甄别，按照课前虚拟无耗材预练、课中实景实时预警、课后依托诊断报告靶向补强的模式分层教学，有效降低实训耗材与生物安全风险。三是引入企业同款 AI 检测平台辅助实训，通过人工与智能检测数据比对，提升学生数字化实操能力，适配药企智能化用工需求。四是构建校企双师教学队伍，企业技师主讲行业规范与智能设备实操，校内教师负责理论讲授、课程思政与实训管理，协同培育学生职业素养与创新思维。五是深化赛教融合，将各级技能大赛考核标准融入日常实训，依托校内常态化竞赛以赛促学，同步强化职业规范与创新实操能力。

围绕框架建设立体化配套教学资源，构建“活页教材 + 数字资源 + 岗位项目 + 智能考评”一体化

资源体系。动态修订《微生物技术》数字教材，及时更新药典标准、产业案例与 AI 前沿技术；搭建数字资源库，归集实训微课、仿真课件、题库及思政素材；建成 12 项药企实景实训项目库，覆盖微生物检测、无菌管控等核心岗位实训内容；依托学习通打造智慧教学平台，集成资源推送、课堂互动与 AI 智能考评功能，支撑全过程教学评价。

同时优化课前 - 课中 - 课后三环联动智慧教学流程(如图 4 所示)，形成闭环育人体系。课前依托平台学情大数据，AI 依据个体短板精准推送预习资料，汇总数据梳理授课重难点；课中教师针对性精讲知识点，学生分组开展岗位项目实操，AI 实时纠正违规操作，课后开展实训研讨；课后由 AI 自动批改实训报告、生成个性化技能画像，精准定位学习弱项，学生针对性查漏补缺，教师线上答疑辅导，依托数字化手段实现分层精准育人。整套改革借助 AI 全链条赋能，打通课堂学习与产业岗位的壁垒，全方位落实基础、岗位、素养三位一体的培养目标。

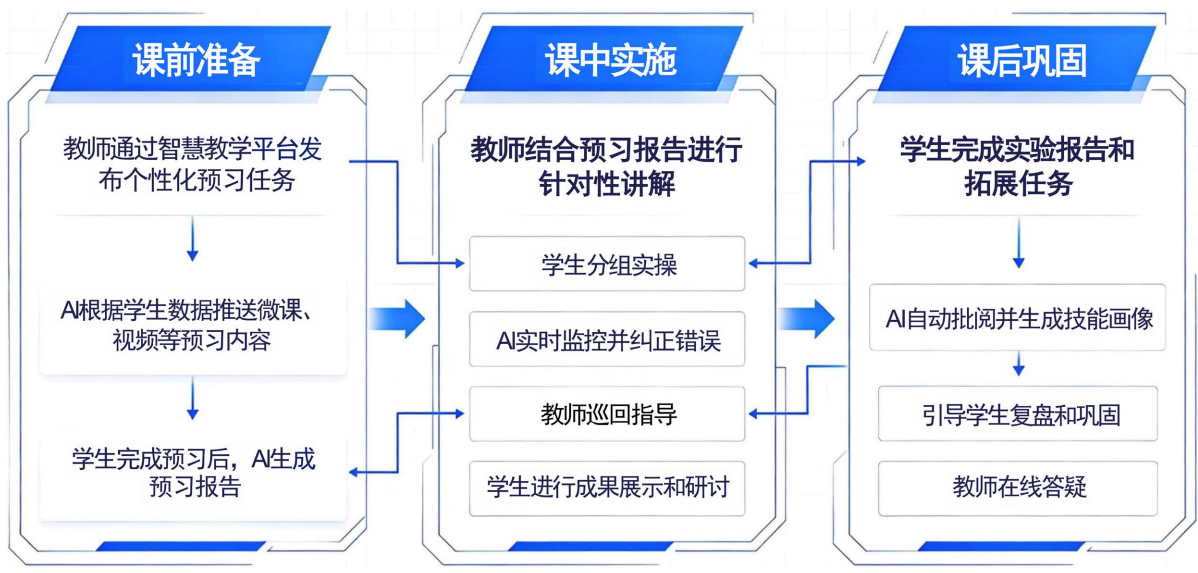


Figure 4. Flowchart of three-link intelligent teaching: pre-class, in-class and after-class
图 4. 课前 - 课中 - 课后三环联动智慧教学流程图

5. 多元评价体系构建(含 AI 智能评价)

评价是检验“一点一线两翼 + AI”赋能育人成效的关键抓手。针对传统考核片面化、重终结轻过程的弊端，结合岗课赛证育人要求，参照 3.1 既定框架搭建三维度、四主体、全流程智能化量化评价机制，对标基点实操、主线岗位应用、两翼职业与创新素养开展综合考评，补齐原有评价难以衡量岗位能力、数字素养的短板。

评价遵循立足岗位、素养优先、AI 全程嵌入的建设原则，破除重理论、轻实操、校内单方考评的固有局限，依托智能技术打通“教 - 学 - 练 - 评”闭环，以考评导向反哺课堂教学优化，同步落地课程思政成效考核，实现知识、技能、价值素养一体化测评。

代表性应用 2：AI 多维度学业智能评价系统

- ① 技术来源：依托智慧教学平台大数据学习通平台，对接课程模块化考核标准与药企岗位评价指标；
- ② 工作流程：自动归集课前预习数据 + 课中 AI 实操扣分 + 课后报告批阅数据→按照预设权重算法核算分项得分→整合教师、企业、互评数据生成综合成绩单与学生能力画像；
- ③ 应用场景：全课程阶段性考核、期末综合评定；

④ 输出报告：学生个人能力画像(标注基点薄弱技能、主线项目短板、两翼素养得分)、班级整体学情分析报表。

(1) 三维考核内容对标模型培养目标见表 2。评价权重设置：知识占 20%、技能占 50%、综合素养占 30%。知识维度考核药典、GMP、AI 相关理论；技能维度聚焦基点基础操作与主线全流程岗位实操、智能仪器运用；素养创新维度对应模型两翼培养要求，围绕左翼职业规范、右翼创新优化能力开展考评，同步落地数据诚信、职业操守等思政考核内容。具体如下表所示：

Table 2. Quantitative evaluation mechanism with three dimensions and four subjects
表 2. 三维度、四主体量化评价机制

评价主体	权重占比	核心评价内容
教师评价	40%	技能操作规范性、知识掌握程度、过程表现
企业导师评价	30%	岗位适配度、职业素养、智能设备应用能力
学生自评与互评	20%	学习态度、团队协作、任务参与度、自我反思
AI 智能评价	10%	操作视频分析、任务完成度、技能短板诊断

(2) 四方主体协同考评见表 2。统筹教师、企业导师、学生、AI 四类评价主体，依托不同评价视角完善考核维度，企业考评侧重岗位职业素养，契合左翼育人目标。

(3) AI 全流程赋能考评落地。依托智慧平台与机器视觉系统，实时监控实操行为、归集学习数据，自动核算分项成绩并生成学生技能画像，精准定位基点薄弱操作、主线能力短板，为个性化辅导提供数据支撑。

(4) 全周期过程化闭环考评。评价贯穿课前预习、课中实训、课后复盘全环节，摒弃期末一次性考核；同时对接赛证标准，把竞赛、职业资格证书考核细则嵌入考评规则，以评价反哺项目教学与两翼素养培育，实现以评促教、以评促练。

6. 实践成效

为验证“一点一线两翼 + AI”赋能育人方案落地效果，选取 2022~2024 级药品生物技术专业共 286 名学生开展对照试验，实验班、对照班各 143 人。受试学生入学基础无统计学差异(P > 0.05)，实验班落地本研究全套模块化课程、课堂实施方案与多元评价体系，对照班沿用传统理论加简易实训模式，单年级试验周期为 1 学年。试验围绕基点实操水平、主线岗位应用能力、两翼职业与创新素养设置六项观测指标，连续跟踪采集实操成绩、赛事获奖、岗位适配、企业评价等数据，量化研判改革实效。

实验班与对照班核心成效数据对比详见表 3，清晰地呈现改革模式对人才培养质量的提升效果：

Table 3. Comparison of core outcomes between experimental class and control class
表 3. 实验班与对照班核心成效对比表

评价指标	对照班(传统模式)	实验班(改革模式)	提升幅度
实践考核优良率	65%	92%	27%
市级技能大赛获奖数	4 项	10 项	150%
核心技能正确率	82%	≥95%	≥13%
岗位适应期	6~8 个月	2~3 个月	缩短 4~5 个月
企业满意度得分	72.5 分	91.8 分	19.3 分
职业认同感	60%	92%	32%

7. 数据分析

从基点实操、主线岗位应用、两翼素养培育三个维度拆解试验数据：

1) 实操能力提升：实验班实操优良率 92%、较对照班提升 27%，核心技能正确率超 95%。依托模块化实训与 AI 实时纠错夯实基点基本功，全链条项目实训落地主线岗位能力训练，有效破解实训碎片化弊病。

2) 竞赛实力增强：实验班赛事获奖 10 项，涨幅 150%。赛教融合对标主线岗位考核标准与两翼创新要求，结合企业导师专项指导，学生实操与智能设备应用水平显著提升。

3) 岗位适配优化：学生上岗适应期缩短至 2~3 个月。校企实景项目与 AI 实训紧贴一线岗位标准，实现基点、主线所学内容快速转化为在岗实操能力。

4) 综合素养全面改善：企业满意度、学生职业认同感分别提升 19.3 分、32%，得益于 3.3 嵌入式思政落地两翼职业素养培育。超 85% 学生熟练操作各类 AI 检测工具，数字素养契合产业智能化需求。教改同样获得校企授课教师认可。

8. 改革五大创新点

1) 模型创新：首创“一点一线两翼 + AI”赋能五位一体架构(模型内涵详见 3.1)，统筹基础、岗位、职业、创新、数字五项能力同步培养，适配药企复合型人才需求。

2) 内容创新：立足岗课赛证融通，把药典、GMP、行业 AI 新技术嵌入模块化课程，打通教学内容与产业标准壁垒。

3) 教学模式创新：打造理实、虚实、校企、AI 四维融合课堂，依托项目化教学落实基点与主线培养，借助仿真与 AI 补齐高危实训短板。

4) 思政创新：创设“点 - 线 - 面 - 体”嵌入式思政体系，紧扣两翼素养培育目标，实现专业教学与价值引领一体化。

5) 评价创新：搭建第五章三维度、四主体智能化过程评价体系，以 AI 大数据实现全流程可量化考评，破除终结性考核弊端。

9. 现存问题与未来展望

9.1. 现存不足

AI 与虚拟仿真资源集中于检验、无菌生产，发酵调控、菌株筛选等复杂场景资源短缺，AI 识别精度、个性化诊断能力有待升级，难以支撑分层教学。

企业导师日常工作繁忙，多以短期授课为主，难以深度参与课程设计、项目开发等关键环节，产教融合深度受限。

现行教学方案面向整体学情设计，分层教学资源不足，学困生跟不上 AI 实操学习，优生创新潜能缺少拓展载体。

9.2. 后续优化方向

紧跟产业新技术迭代教材与数字资源，扩充仿真场景、优化 AI 诊断算法，持续完善立体化教学资源库。

健全企业导师考核激励制度，共建 AI 联合实训基地，推动校企合作由浅层讲学迈向全流程协同育人。

依托平台学情画像落地分层施教，按需定制差异化学习任务，兼顾补差与培优，深挖学生创新潜力。

把本模型因地制宜迁移至食品检测、生物检疫等相关专业，形成可复制课改范式。

10. 结论

本研究以 OBE、岗课赛证为导向，针对课程六大痛点落地“一点一线两翼 + AI”赋能整套改革方案，依次完成课程重构、课堂革新、思政嵌入、智能评价落地，顺利实现四大教学转变。数据证实，改革从基点、主线、两翼三个层面全方位提升学生实操、竞赛、岗位适配与综合素养。该改革契合三教改革、课堂革命政策导向，有效对接产业用工需求，为本课程及同类生物类专业课改提供落地范式。后续将补齐资源、产教、分层教学短板，持续迭代模型，向生物医药行业输送复合型数字化技能人才。

基金项目

人工智能赋能职业教育教学模式创新研究——以微生物技术课程为例，项目编号：GJY2025003，中国轻工业联合会教育工作分会全国轻工职业教育教学指导委员会立项课题；药品生物类专业《微生物技术》“金课”建设与课堂革命实践研究实施方案，项目编号：XMLX2025013，全国生物技术职业教育教学指导委员会教育教学改革项目；职业院校推进课堂革命的实践研究——以药品生物类专业微生物技术课程为例、NZJGC202539，北京农业职业学院教学改革研究项目；人工智能赋能职业教育教学模式创新研究——以免疫技术课程为例，中国职业技术教育学会-新时代中国职业教育研究院 2025 年度科研课题重点项目，项目编号：SZ25A69。

参考文献

- [1] 药品生产质量管理规范（2010 年修订）[EB/OL].
https://www.gov.cn/zhengce/2021-06/29/content_5723551.htm, 2011-1-17.
- [2] 教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知[EB/OL].
https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-06/06/content_5517606.htm, 2020-05-28.
- [3] 国务院关于印发国家职业教育改革实施方案的通知[EB/OL].
https://www.gov.cn/zhengce/content/2019-02/13/content_5365341.htm, 2019-02-13.
- [4] 王成荣, 龙洋. 深化“三教”改革 提高职业院校人才培养质量[J]. 中国职业技术教育, 2019(17): 26-29.
- [5] 杨刚刚. 生物技术制药课程思政建设的实践探索[J]. 安徽工业大学学报(社会科学版), 2024, 41(5): 69-70.
- [6] 姜大源. 职业教育学研究新论[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2007.
- [7] 赵志群. 职业教育工学结合一体化课程开发指南[M]. 北京: 清华大学出版社, 2016.
- [8] 王伟青. 职业院校推进课堂革命的实践研究——以药品生物类专业微生物技术课程为例[J]. 创新教育研究, 2025, 13(11): 163-171.
- [9] 张江, 徐莉, 陈红杰. 生物技术行业人才需求与职业院校专业设置匹配分析[J]. 中国职业技术教育, 2025(11): 14-24.
- [10] 王伟青. 高职院校《免疫技术》课程思政融入课堂途径探究[J]. 创新教育研究, 2025, 13(12): 753-760.