

AI助力《食品机械与设备》课程数“智”化教学新模式的探索与研究

范松林, 刘 容, 唐湘毅

广西科技大学生物与化学工程学院, 广西 柳州

收稿日期: 2026年1月12日; 录用日期: 2026年2月26日; 发布日期: 2026年3月10日

摘 要

数智赋能时代背景下将数智技术与课程教学深度融合成为必然选择。文章立足学情与教学资源,以“新工科”教育思想为导向,借助现代信息技术和多元化的教学资源,探索AI支持下《食品机械与设备》课程数“智”化教学新模式。通过搭建线上线下“双点双心,三阶三境”教学环境,利用丰富数字化课程资源营造多维度学习氛围;设计“三圈联动”式“新双师”协同教学模式,提升教学方法数字技术的融合深度;建立AI协同“123n”反馈与评价机制,完善课程评价体系,旨在构建符合新时代要求的“新双师”(人工智能教师与人类教师)协同型数“智”化教学模型,推动教学从传统教育向智慧教育转型,为更多专业建设课程转型提供有益参考。

关键词

《食品机械与设备》, 人工智能, 教学改革, 新工科, 双师协同教学

Exploration and Research on the AI-Assisted “Digital-Intelligence” Teaching Model for the Course “Food Machinery and Equipment”

Songlin Fan, Rong Liu, Xiangyi Tang

College of Biological and Chemical Engineering, Guangxi University of Science and Technology, Liuzhou Guangxi

Received: January 12, 2026; accepted: February 26, 2026; published: March 10, 2026

Abstract

In the era of digital intelligence empowerment, the deep integration of digital intelligence technologies and curriculum teaching has become an inevitable choice. This paper, based on the analysis

of student conditions and teaching resources, takes the “New Engineering” educational philosophy as a guiding principle. Leveraging modern information technology and diversified teaching resources, it explores a new model of “digital and intelligent” teaching for the course “Food Machinery and Equipment” supported by AI. By constructing an online and offline “dual-point, dual-heart, three-stage, three-sphere” teaching environment and utilizing abundant digital course resources to create a multidimensional learning atmosphere, it designs a “three-circle linkage” collaborative “new dual-teacher” teaching model, enhancing the depth of digital technology integration in teaching methods. Additionally, it establishes an AI-coordinated “123n” feedback and evaluation mechanism to improve the course evaluation system. The goal is to construct a collaborative digital-intelligent teaching model that aligns with the requirements of the new era, featuring a “new dual-teacher” system (comprising artificial intelligence teachers and human teachers). This model aims to transform teaching from traditional education to smart education, providing valuable references for the transformation of more professional construction courses.

Keywords

“Food Machinery and Equipment”, Artificial Intelligence, Teaching Reform, New Engineering, Dual-Teacher Collaborative Teaching

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

2023年9月,习近平总书记在黑龙江考察时首次提出“新质生产力”这一重要理念;2024年在中共中央政治局第十一次集体学习时,又进一步系统阐述了其科学内涵,标志着我国对高质量发展驱动力形成了新的战略认知[1]。在这一理论指引下,培育支撑新质生产力发展的“新质人才”,必然要求以“新质教育”作为根基,这对教育体系自身的深刻变革提出了迫切要求[2]。与此同时,智能化进程的加速演进,正驱动着全球产业结构与科技格局深度调整,社会对人才能力结构的需求也在不断革新。单一的专业知识储备已显不足,卓越的创新思维、跨学科知识整合能力以及持续自主学习能力等高阶素养,已成为新时代人才的必备特质。高校作为落实国家“人工智能”战略的重要阵地,推进数智融合课程建设与实施,已成为引领教育教学改革的重要路径[3]。此类课程通过教学数字化转型,为突破传统模式、提升教育质量、推动人才培养体系升级提供了有力支撑,然而在实践中仍面临诸多待优化与突破的挑战。

2. 问题及原因分析

2.1. 资源条件没有得到有效梳理与应用, 教学场景单一

随着以新技术、新业态和新模式为特征的食品产业蓬勃发展,食品企业人才需求逐渐向具有创新精神和良好实践能力方面转化,要求食品专业人才经过科学研究的初步训练,能运用所学知识和技能解决食品生产开发中的实际问题。因此,学校对于人才培养的定位也应向需求靠拢,培养一批具有食品工程能力的教学和科学研究工作人才。在食品科学与工程专业的教学体系中,《食品机械与设备》作为核心课程,承担着培养学生掌握食品机械与设备基本原理、性能特点和操作技能的重任。该课程旨在通过系统的教学实践,使学生具备在食品工业中独立应用机械与设备的能力,为培养应用型创新人才奠定坚实基础。当前《食品机械与设备》课程的教学场景相对单一,主要局限于课堂讲授和实验室操作,教师授

课多是以教材中的结构图进行展示[4]。通过一言堂形式的口头语言向学生解释概念、阐明原理、描绘情景,内容繁琐枯燥,没有立体性,直观感受差,难以让学生理解《食品机械与设备》的零件设施、组织结构、工作原理等相关知识,严重影响学生对《食品机械与设备》课程的深入理解和认识,无法在课堂上激发学生学习的主动性[5]。

究其原因主要为三方面:一是硬件资源不足,《食品机械与设备》课程的主要教学场景仍局限于课堂和实验室,这种传统的教学方式存在未充分利用现代技术手段的问题。同时受资金、空间等限制,目前学院无法提供多样化的教学设备和场地,如机械设备展示实验室、户外教学基地等;二是《食品机械与设备》课程的实验教学环节内容往往局限于验证性实验,缺乏综合性、设计性的实践项目,这种实验教学模式难以提升学生的综合能力,限制了其在实际工作中的创新能力;三是教学软件、在线课程、互动平台等数字化教学资源相对匮乏,使得教师难以创造多样化的教学场景[6]。

2.2. 学生基础与培养要求不匹配,使得学生接收与应用程度低

学生既有知识基础、技能水平与学习态度同课程培养目标之间存在明显差距,导致其对新知识与技能的接收效率低下,实践应用能力不足,学习成效难以达到预期。《食品机械与设备》课程内容具有较强的工科属性,理论抽象且紧密联系实际生产[7],知识点繁多、枯燥难懂,对学生空间想象力与实践经验要求较高。然而,在校学生普遍缺乏食品生产一线经历,对机械设备感性认识不足,难以将抽象知识具象化,理解深度有限,理论知识难以转化为实际应用能力,造成“学用脱节”,不利于工程教育认证背景下应用型人才的培养[8]。

2.3. 数字化教学资源的整合与利用难度大,教师心有余而力不足

数字化教学资源的整合与利用是当前教育领域面临的一项复杂而重要的任务与挑战,这一挑战涉及技术、教学与管理等多个维度的深度融合。随着信息技术的飞速发展,数字化教学资源如雨后春笋般涌现,包括在线课程、虚拟实验室、多媒体教材、教育软件等,这些资源为教学提供了丰富的素材和工具,但同时也带来了如何有效整合与利用这些资源的挑战[9]。主要体现在技术层面兼容性不足、资源格式与标准不统一、平台之间数据孤岛现象突出等问题[10]。例如,不同来源、不同格式的数字化资源往往存在技术壁垒(文件格式、系统平台不兼容等),增加了资源整合的难度和成本,各高校或机构采用的在线教学系统互不联通,资源难以跨平台共享与重复利用,许多教师在这一过程中常常感到心有余而力不足。

数字化教学资源的整合,意味着教师需要将海量的、形式多样的资源进行有效的筛选、分类、组合与优化,以形成一套完整、系统的教学体系。这一过程不仅要求教师具备丰富的专业知识和教学经验,还需要他们掌握一定的信息技术能力,如多媒体制作、在线平台操作等。教师们常常面临资源种类繁多、质量参差不齐、平台兼容性差等问题,这使得他们在利用资源时不得不花费大量的时间和精力进行调试和优化,这导致他们在整合数字化教学资源时往往力不从心,增加了教学负担[11]。

2.4. 评价与反馈机制不健全,课程持续更新效果不显著

在教育体系的运作框架内,评价与反馈机制扮演着衡量教学质量、激励学生成长及驱动课程不断优化的核心角色。然而,当前众多课程在构建评价与反馈机制时显露了显著的短板,影响了课程内容的及时更新与优化,导致课程持续更新效果不显著[12]。

究其原因,一是评价与反馈机制的不健全,具体表现为评价标准的单一。许多课程仍将传统考试分数作为衡量学生学习成效的唯一标准,而忽视了对学生综合素质、创新能力、实践能力等多维度能力的考察;二是反馈机制的缺失,这也是导致课程持续更新效果欠佳的关键因素。有效的反馈机制应该包括

学生对课程内容、教学方法、教师表现等方面的反馈，以及教师对学生学习进度、学习困难、学习需求等方面的了解。然而，在实际操作中往往缺乏一个畅通的反馈渠道，导致学生的声音被忽视，课程内容的更新与优化难以得到及时的响应与调整。

3. 教学改革措施

3.1. 构建“双点双心，三阶三境”融合式教学环境

数字化教学环境的构建不仅是技术应用，更是实现全方位育人的重要途径。本次课程改革构建“双点双心，三阶三境”的教学环境(见图1)，即以学生发展为中心，以培养新质人才为核心，利用线上线下两个切入点，构建网络教学、教师教学、实践教学三个教学情景，使学生在自主学习、课程学习、实验实践三个阶段中可以借助手机应用、社交媒体等平台，参与在线讨论、互动答题等活动，增强学习参与感与效果[13]。

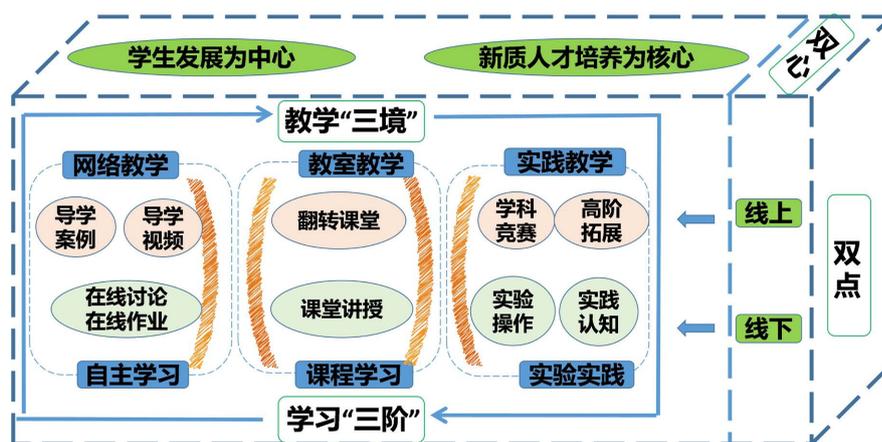


Figure 1. The “two foci/cores, three stages/realms” teaching environment
图1. “双点双心，三阶三境”的教学环境

针对《食品机械与设备》课程知识点密集与教学课时受限之间的矛盾，依托人工智能技术构建了结构化、智能化的线上教学资源平台。系统整合了课程大纲、多媒体课件、设备工作原理动画、食品生产线实录视频、自适应题库及微课视频等多种数字化资源[14]，并以知识图谱为组织逻辑，实现资源的语义关联与动态聚合。教学流程贯彻“以学生为中心”的理念，依托平台实现课前、课中、课后三阶段有机衔接。课前自主学习阶段，教师布置预习任务，并将相关资源推送给学生，帮助学生提前了解和熟悉相关知识；课中教师对预习情况进行动态问答，提高有效互动并讲授知识解疑答惑，不仅可以通过作业考查学生对相关知识的掌握情况，还能以主题讨论、留言发帖等形式组织学生进行交流和学习，促进师生互动。借助线上教学资源库，学生可以根据自己实际情况灵活安排预习和复习，不受时间和地点等因素的限制；授课教师可以拓宽教学途径促进师生交流丰富教学内容，真正实现教学效果的提升，形成“教学-评估-反馈-优化”的闭环管理机制。

为验证本模式的有效性，研究对比 2024~2025 学年第一学期与 2025~2026 学年第一学期中教学班考评情况。实验组(2025~2026 学年第一学期)采用本文构建的“三圈联动”教学模式，对照组(2024~2025 学年第一学期)传统讲授法，学期初前测显示两组基础无显著差异，经过一学期教学实验组后测平均成绩(82.6)明显高于对照组(75.3)，考核结果表明实验组学生在“设备原理应用”和“设备选型思维”等实践性题目上的得分率提升尤为明显。

3.2. 探索“教师-学生-AI”协同教学模式

为更好地融入学生日常生活，数字化多维度教学环境需提供更加便捷、个性化的学习方式。本项目开发建设“三圈联动”(即任课教师圈、学生学习圈、AI行为圈)式“新双师”(传统教师与AI教师)协同教学模式(见图2)，通过教师与学生形成设疑-解疑-巩固的联动圈，教师、学生两主体与AI智能形成支持-反馈-优化的联动圈，实现环环相扣、相辅相成的教学模式，提高教学方法与手段同数字技术的融合深度，打造数“智”化联动课堂。

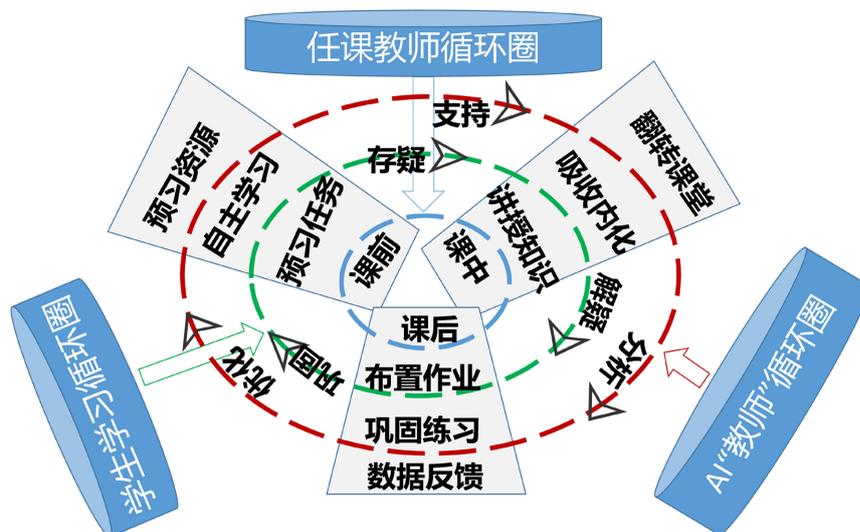


Figure 2. The “three-circle synergy” model of “new dual-teacher” collaborative teaching
图2. “三圈联动”式“新双师”协同教学模式

在教学实施中，教师依托学习通智能教学平台(实现AI教师功能)发布分层学习任务。如针对“喷雾干燥设备”章节，任务可划分为：基础层(掌握基本原理和结构)、进阶层(根据生产需求设计设备参数)、挑战层(针对实验室现有设备提出改进方案)，学生利用平台与AI教师进行自由问答。智慧平台中AI教师自动采集学生多维数据，包括：① 认知数据：预习视频观看时长与暂停点、在线测试正确率与反应时间；② 行为数据：讨论区发言语义特征、作业提交时间序列；③ 情感状态数据：在难点内容讨论区的留言情感倾向，并通过AI进行学情分析，生成可视化报告：一是班级整体学情仪表盘，高亮显示共性薄弱点(如超过40%的学生在“高纤维芒果加工设备选型”习题中出错)；二是学生个人画像，标识其学习风格(如“擅长理论型”或“擅长操作型”)与知识掌握轨迹。

基于分析结果，形成教师决策(“发布任务→监测行为→AI生成诊断报告→调整教学策略”)闭环和学生个性化引导(“学习→被记录→获得个性化反馈→调整学习重点”)的迭代循环。不仅支持教学从统一走向个性，更通过数据驱动的持续反馈，使教学内容与策略能够伴随学生学习过程实现自适应进化。

3.3. 建立AI协同智能化评价与反馈机制

依托大数据开展个性化学习分析，是现代教育发展的重要方向。通过记录学生学习行为、构建学情“画像”、规划个人学习路径并实现实时反馈，可以为教师提供前所未有的洞察能力，从而设计出更加符合学生个性化需求的教学方案。本项目开设AI协同“123n”反馈与评价机制：即一个全过程，AI教师、授课教师2个评价主体，进行课堂教学、实验实践、期末考核3阶段的评价，并将3个阶段细化为N个指标，从而更加全面、立体地评价学生行为，并反馈至评价主体进行方案的持续优化(见图3)。

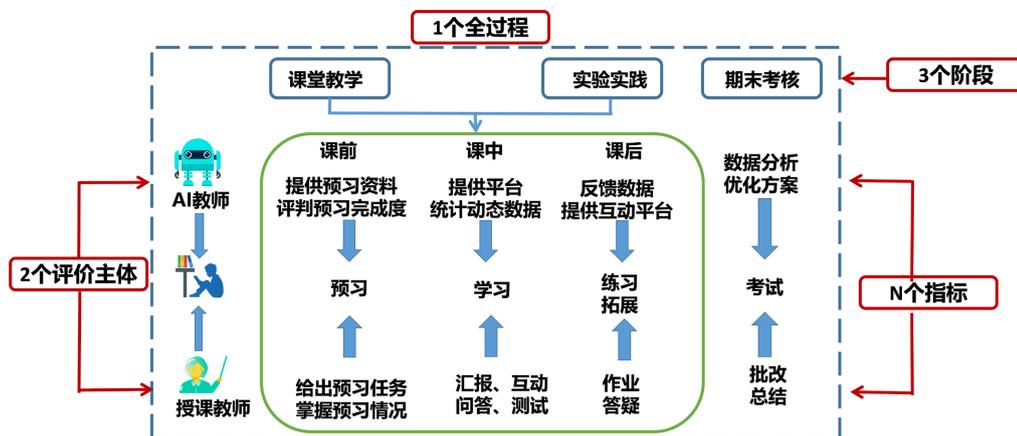


Figure 3. AI-assisted collaboration “123n” feedback and evaluation mechanism
图 3. AI 协同 “123n” 反馈与评价机制

依托现代在线学习平台、学习管理系统，实时记录学生在学习过程中的各种行为数据，包括学习时间、学习进度、答题正确率、课堂互动参与度、作业完成度、准确率等数据，精准定位学生的学习难点与知识薄弱环节，从而针对性地推送相关学习资源并及时调整教学策略及必要时开设在线辅导。同时，引入 AI 作为主体进行评价和评分。课程考核结构由三部分构成：平时成绩(抢答、选人、讨论、音视频学习、章节测试、任务点)+ 实验成绩(实验操作和实验报告)+ 期末考试综合评定。评价方式上，打破期末笔试主导的模式，将考核方式延伸到平时参与(课堂表现及小测)、平时作业、期中考试(综合实训)、实验中去，AI 在此评价中的角色不仅是自动化评分(如客观题、报告格式)，更重要的是通过自然语言处理技术对开放性讨论、报告摘要进行内容分析，提供评分参考与一致性校验，极大减少了主观偏差[15]。最终，依托数据反馈持续优化课程设计与教学内容，形成动态改进机制。

新双师课堂的核心在于“协同”，即人工智能教师与人类教师的协同合作，实现优势互补，共同促进学生的全面发展。人工智能教师可凭借其卓越的数据处理能力，精准捕捉学生的学习需求，实现知识的个性化精准推送，并规划出符合学生特性的学习路径，为学生提供量身定制的学习内容与即时反馈。人类教师则以其丰富的教学经验和非凡的创造力，成为引领学生深度思考、激发学习兴趣、全面培养综合素质的重要力量，为学生营造一个充满启发和挑战的学习环境，使学生在探索与发现中不断成长。在课程设计上，新双师课堂突破传统学科界限，注重跨学科知识的融合与实践应用，充分利用 AI 技术，为学生提供个性化、前沿化的学习体验，使教育真正迈向智能化、个性化的新时代，保持课程内容的前沿性，使教与学实现与时俱进，提升课程的挑战度。

基金项目

广西科技大学教学改革项目 2025XJJG2554。

参考文献

- [1] 谢菲, 李双铨. 新质生产力视角下高校创新应用型人才培养策略研究[J]. 就业与保障, 2025(3): 136-138.
- [2] 张晓闻, 吕铁钢. 数智化转型驱动下的智慧教学探索与实践——以“微型计算机及控制技术”课程为例[J]. 互联网周刊, 2025(12): 43-45.
- [3] 王竹立, 关向东, 罗霖. 数智融合课程: “人工智能 + 课程”教改新方向[J]. 开放教育研究, 2025, 31(1): 34-41.
- [4] 吴光辉. 智能制造背景下机电一体化技术专业的数字化教学改革研究[J]. 现代农机, 2025(1): 116-118.
- [5] 滕鹏, 徐卫平, 吴荻, 等. 基于 CDIO 工程教育理念的食品机械与设备课程改革与探索[J]. 农业技术与装备,

2024(2): 95-97.

- [6] 吕培楷, 余鸿飞, 王荣荣, 等. 新工科建设背景下“食品机械与设备”课程改革与实践[J]. 农产品加工, 2024(10): 133-136.
- [7] 常宝贤, 尚宏丽, 刘建春, 等. 《食品机械与设备》混合式教学模式探索与实践[J]. 继续医学教育, 2023, 37(2): 32-35.
- [8] 梁栋, 杨勇, 李家寅, 等. 食品机械与设备课程教学方法探索[J]. 食品界, 2023(9): 68-70.
- [9] 许文婷, 黄春兰, 韦云伊. 现代产业学院视域下食品质量与安全专业课程思政体系建设研究与探索[J]. 中国教育技术装备, 2023(6): 52-54+59.
- [10] 丁菱. 数字化技术推进高校思政课教学模式创新研究[J]. 湖北开放职业学院学报, 2025, 38(2): 9-10+13.
- [11] 刘平平, 屈怡. 数字化赋能教育教学推动民办高校营销课程改革及优化路径研究[J]. 经济师, 2025(1): 186-188.
- [12] 陈卫军, 刘文龙, 刘达玉, 等. 食品机械与设备课程教学改革与实践[J]. 黑龙江农业科学, 2023(10): 96-99.
- [13] 许文婷, 黄广君. 新工科背景下食品质量与安全专业课程思政体系建设的探索与研究[J]. 创新教育研究, 2024, 12(10): 609-616.
- [14] 张婷, 程忠, 许文婷. 食品生物技术课程教学改革探索[J]. 大学教育, 2023(23): 81-84.
- [15] 孙超, 洪嘉新, 杜娟, 等. EEA 背景下课程改革与创新——以“食品分析与检测技术”课程为例[J]. 食品工业, 2024, 45(11): 152-156.