

人工智能赋能《食品分析》课程教育教学创新提质的探索与实践

蓝航镇 吴振 曾小群 潘道东 蔡振东

宁波大学食品科学与工程学院, 中国·浙江 宁波 315800

摘要: 契合普通高等学校食品类专业教学质量国家标准的能力培养要求, 针对当前食品分析课程教学存在的痛点问题, 本文首先梳理了课程教学的现状特征与核心问题, 阐释了人工智能赋能课程教学的内在契合性、核心价值维度与相关理论支撑, 最后从教学内容重构、教学方法革新、评价机制优化三个层面提出了可落地的实践路径。研究成果能够有效突破传统教学的时空限制与资源约束, 适配不同学生的差异化学习需求, 全面提升课程教学质量, 实现学生实践能力与创新思维的协同发展。

关键词: 人工智能; 食品分析; 教学改革; 个性化学习; 过程性评价

Exploration and Practice of Empowering the Teaching and Education Innovation of the "Food Analysis" Course with Artificial Intelligence

Lan Hangzhen, Wu Zhen, Zeng Xiaoqun, Pan Daodong, Cai Zhendong

College of Food Science and Engineering, Ningbo University, China Zhejiang Ningbo 315800

Abstract: In line with the ability cultivation requirements of the national quality standards for food-related majors in regular colleges and universities, this paper first sorts out the current characteristics and core issues of the food analysis course teaching, explains the intrinsic compatibility, core value dimensions and theoretical support of artificial intelligence empowering course teaching, and finally proposes practical paths that can be implemented from three aspects: teaching content reconstruction, teaching method innovation, and evaluation mechanism optimization. The research results can effectively break through the time and space limitations and resource constraints of traditional teaching, adapt to the differentiated learning needs of different students, comprehensively improve the quality of course teaching, and achieve the coordinated development of students' practical ability and innovative thinking.

Keywords: Artificial intelligence; Food analysis; Teaching reform; Personalized learning; Process evaluation

0 引言

普通高等学校食品类专业教学质量国家标准明确将食品分析列为专业核心课程, 要求课程教学覆盖理论认知、实操能力、创新思维等多维度的能力培养目标。现有食品分析课程教学受传统供给逻辑与技术条件的限制, 普遍存在知识传递单向化、实验过程固化、评价维度单一等局限, 既难以适配不同学生的学习节奏与能力基础, 也无法充分支撑学生问题解决能力与综合素养的发展。人工智能技术的成熟迭代, 为高等教育课程的场景重构、资源供给与评价优化提供了新的技术路径。探索人工智能与食品分析课程的深度融合路径, 一方面能够破解现有课程教学存在的痛点问题, 提升课程教学的质量与效率, 另一方面也能为理工科实验类课程的数字化转型提供可复制的实践参考, 对完善食品类专业人才培养体系具有重要的现实意义。

1 《食品分析》课程教学的现状审视与问题剖析

1.1 《食品分析》课程教学的现状特征

契合《普通高等学校食品类专业教学质量国家标准》中对食品分析核心课程的能力培养要求, 当前课程教学普遍采用传统理论讲授搭配验证性实验的基本模式。理论教学环节侧重经典分析方法的传递, 相关知识内容的呈现多依托教材既定框架完成讲解, 知识传递的路径基本以教师单向输出为主。实验环节所开展的实操训练大多依赖标准化操作流程, 把预设的实验步骤当作主要执行依据, 学生只需按照既定流程完成操作即可提交实验成果。当前的课程评价体系以期末笔试以及实验报告评阅为核心构成, 考核维度集中在知识记忆程度以及实验操作规范度两个层面。现有教学模式存在较为明显的知识传递单向化、实验过程固化、评价维度单一的特性, 极大程度上未能借助现代信

息技术的优势突破传统教学场景下的时空限制以及资源约束。

1.2 《食品分析》课程教学存在的核心问题

契合《普通高等学校食品类专业教学质量国家标准》对实践能力培养的相关导向,当前课程开展实验数据处理相关工作时,大多依靠人工计算的方式推进,整体运行效率偏低,还容易出现一定的系统误差。复杂分析技术的原理表述多偏向抽象化的文字推导,学生很难建立起具象的直观认知,对相关技术的应用场景理解也较为片面。不同学生的知识基础以及学习节奏存在较为明显的差异,传统统一化的教学模式很难适配不同群体的学习需求,个性化指导的覆盖范围较为有限。现有评价体系大多以终结性考核为核心,过程性反馈的内容占比偏低,很难全面反映学生的实际实践能力以及创新思维发展情况,相关考核结果的参考价值也存在一定的优化空间。

2 人工智能赋能《食品分析》课程教学的内在逻辑与价值阐释

2.1 人工智能与《食品分析》课程教学的契合性

基于食品分析课程以定量数据解读、仪器原理把握和实验流程规范为核心的学科特性,可以观察到教学环节普遍伴随多指标数据的批量处理、误差来源的辨析与修正以及复杂设备的认识与操作等任务,以及对数据合规性与记录规范的持续把握,传统依赖静态文本与单一示范的讲授方式在复杂度上偶有吃力,因而对兼具数据运算能力、情境再现能力与学习过程洞察能力的技术形态呈现出天然的适配需求。

机器学习作为以数据训练模型进行模式识别与推断的方法,可以把大量实验记录转化为统计结果和误差分析结论,虚拟仿真作为以数字化交互环境重构实验情境的技术,可以把仪器构造与操作要点进行可视化与可操练呈现,数据挖掘作为从多源学习行为与作业成果中提炼规律的过程,可以把个体差异特征、知识掌握节奏与易错点进行刻画并用于路径规划,从而在同一课程语境下同时覆盖数据密集、仪器依赖与学习差异三类需求并为后续教学创新提供稳定的技术底座。

2.2 人工智能赋能课程教学的核心价值维度

立足食品分析课程数据密集与实验性强的教学语境,人工智能在效率维度上的价值表现为把重复计算、批量归并与误差辨识等环节的时间成本降到较低水平,在减少人工计算偏差的同时维护记录与一致性,在深度维度上则凭借虚拟仿真这一以数字化交互情境再现实验流程与仪器构

造的教学方式和可视化,把抽象原理转化为可感知的过程,使概念理解由碎片化走向结构化并在低风险环境中巩固方法与规范。面向个体差异较为显著的学习群体,人工智能在个性化维度上把以学习分析为基础的画像与诊断当作资源配置的依据,学习分析指对学习行为与作业表现进行刻画的教育测量,由此推动资源与路径更贴近学习节奏与能力边界,在评价维度上则把过程性反馈这一围绕学习进展形成的连续性诊断信息建构为核心,把知识掌握、实验规范与思维发展等表现进行综合呈现,增强评价的解释力与发展导向,把教学中的数据循环、认知建构与价值引导联结起来,为课程提质提供可持续的支撑。

2.3 人工智能赋能课程教学的理论支撑

基于建构主义的认识,学习被理解为在真实情境中由学习者主动生成意义的过程,置于食品分析这一兼具数据密集与仪器依赖的课堂语境,人工智能把虚拟仿真、可视化与情境任务整合为可交互的学习环境,把抽象的仪器结构与分析路径转化为可感知的操作与反馈,并借由即时的语义提示、过程性记录与同伴协作支持来充当支架,以低风险与高互动的方式使学生在做中学、在多模态表征中完成概念建构与规范内化,并促成社会建构与意义协商从而让知识获得从文本理解过渡到方法掌握与证据推断。立足深度学习理论所强调的意义建构与迁移,人工智能依托对学习轨迹的刻画与诊断来模拟个体的认知进展,借学习分析这一对行为与作业产出进行度量的方式生成个性化路径与分层反馈,进一步激发自我监控与反思,结合技术赋能理论所关注的关系重构,人工智能把教师、学生与课程资源之间的互动关系、数据循环与评价逻辑进行再组织,把学习目标、评价指标与学习轨迹进行对齐,把终结性检查延展为贯穿过程的形成性判断,把教学决策由经验主导转向证据支撑,由此为食品分析课程中的内容重构、方法革新与评价优化提供稳定且可扩展的理论根基。

3 人工智能赋能《食品分析》课程教学创新提质的实践路径

3.1 重构教学内容,实现知识体系智能化整合

结合人工智能赋能食品分析课程教学提质的核心导向,知识体系的智能化整合是破解原有课程内容零散化、逻辑关联薄弱等问题的核心抓手。运用自然语言处理技术完成课程范围内所有知识点的提取与属性标注,依托图神经网络技术对知识点间的从属、并列、递进等逻辑关系进行梳理搭建,最终形成可视化的知识聚合载体,实现零散知识点的系统性串联,适配不同学习阶段的知识获取需求。

面向高等教育出版社2021年出版的《食品分析》第三版,对应本科食品科学与工程专业二年级上学期第五章第一节食品中蛋白质的测定相关内容,借助人工智能技术完成凯氏定氮法的原理、操作步骤、数据处理以及误差来源等内容的提取梳理,搭建起对应内容的可视化知识图谱。知识图谱把凯氏定氮法作为核心节点,向上关联蛋白质定量分析的基本逻辑等前置知识,向下串联消化、蒸馏、滴定三个核心操作环节的注意事项,以及蛋白质含量计算公式等数据处理内容,同时关联试剂纯度偏差、消化不完全等不同类型的误差来源分支。核心节点旁还设置并列跳转链路,关联同属蛋白质测定范畴的分光光度法、杜马斯燃烧法等内容,标注不同方法的适用场景、精度差异等属性。学生可顺着知识图谱的逻辑链路完成从基础原理到操作规范再到误差辨析的系统性学习,理清不同测定方法的优劣势与适用边界,逐步搭建起完整的食品分析知识框架,避免原有学习过程中知识点孤立记忆的问题。

3.2 革新教学方法,推动学习过程个性化适配

人工智能介入食品分析课程的教学方法革新,核心是围绕学生的差异化学习需求搭建动态适配的资源供给机制。借助人工智能工具对课前预习阶段的在线答题结果、互动提问内容、预习时长数据等多维度信息进行整合分析,完成学生知识掌握薄弱点的系统性识别,结合不同内容的认知难度与学生的学习节奏特征进行资源的定向推送,适配不同学生的个性化学习需求。

对应高等教育出版社2021年出版的《食品分析》第三版,本科食品科学与工程专业二年级上学期第五章第一节食品中蛋白质的测定相关教学内容,教师可借助人工智能工具完成学生预习阶段所有数据的整合分析。人工智能会把不同学生的答题错误点、提问关键词进行归类,识别出部分学生对凯氏定氮法中消化步骤的温度控制、催化剂添加逻辑认知模糊,部分学生对滴定终点的判定标准存在混淆,还有部分学生已经完成基础内容的掌握希望拓展不同蛋白质测定方法的差异对比。针对消化步骤理解不足的学生,推送凯氏定氮消化环节的3D交互动画,直观呈现不同温度下样品消解的状态变化以及催化剂的作用过程,搭配递进式的互动练习题,涵盖浓硫酸添加量、消解时长判定等核心知识点的考察,帮助学生逐步巩固消化环节的核心内容。针对滴定环节认知模糊的学生,推送不同样品滴定过程的实景操作录像,对比呈现不同滴定程度的显色差异,辅助学生完成判定标准的具象认知。针对学有余力的学生,推送不同蛋白质测定方法的对比分析材料,梳理

不同方法的适用场景与精度差异,拓展学生的学习边界。这种个性化的资源供给方式,能够契合不同基础学生的学习需求,降低基础薄弱学生的认知门槛,同时满足进阶学生的拓展需求,极大程度上激发学生的学习主动性,推动整体学习质量的提升。

3.3 优化评价机制,促进教学效果精准化反馈

基于人工智能赋能课程教学提质的现实需求,优化评价机制的核心是打破原有终结性考核的局限,搭建覆盖课前预习、课中实操、课后巩固全周期的过程性评价体系。运用计算机视觉识别技术抓取实操环节的动作特征,把机器学习算法当作数据分析的核心支撑,实现对学习行为的动态捕捉与多维度评估,为教学效果的精准化、持续性反馈提供稳定的技术支撑。

对应高等教育出版社2021年出版的《食品分析》第三版,本科食品科学与工程专业二年级上学期第五章第一节食品中蛋白质的测定相关教学内容,教师可借助人工智能技术完成学生实操全流程的动态监测与评价。凯氏定氮实验开展过程中,AI会通过教室内的高清摄像设备捕捉学生的滴定操作细节,识别到滴定速度过快、半滴操作不规范、终点蓝紫色显色判断偏差等问题时,会第一时间给出对应的操作提示,引导学生及时调整动作以降低实验误差。AI还会同步记录学生设置的消化温度、催化剂添加量、蒸馏时长等核心操作参数,结合最终得出的蛋白质含量计算结果进行误差溯源,定位实验误差的产生缘由。最终AI会整合学生预习阶段的答题准确率、课中实操的规范度、课后实验报告的误差分析质量等多维度信息,生成专属的学习诊断报告,明确指出学生对消化温度控制、滴定终点判定等知识点的掌握缺口,同时匹配对应的巩固学习资源,帮助学生针对性补齐知识短板,也为教师调整后续教学内容与节奏提供明确的参考方向。这类评价模式跳出了原有仅以实验报告与笔试成绩为核心的评价局限,能够更加全面地反映学生的实践能力与知识掌握情况,为整体教学质量的提升提供清晰的优化方向。

4 结语

人工智能与食品分析课程的深度融合,是顺应高等教育数字化转型趋势、契合食品类专业人才培养目标的重要探索。相关实践路径的落地,既能够突破传统教学场景下的时空限制与资源约束,将抽象的原理与操作转化为可感知的交互内容,降低学生的认知门槛,也能实现个性化学习资源的精准供给,全面、动态地反映学生的能力发展状态,为教师调整教学策略提供清晰的依据。后续可进一

步拓展人工智能技术在课程教学中的应用场景,探索多主体协同的教学交互模式,逐步完善技术赋能课程教学的长效机制,为食品类专业高素质应用型人才的培养提供持续支撑。

参考文献:

[1] 崔晓文,李壹,熊晓辉.生成式人工智能赋能新工科专业课程教学——食品分析与检验[J].化学教育(中英文),2025,46(12):83-88.

[2] 隋新,吴锋.人工智能赋能福祉专业课程教学改革探索与实践[J].福祉研究,2025,5(00):50-52.

[3] 苏小红,何钦铭.人工智能赋能教与学场景和模式

革新的探索——以程序设计课程为例[J].中国大学教学,2025,(06):65-72.

[4] 张琳,蒲洪彬,杨丽等.人工智能应用于猪肉品质光谱快速检测的综合实验设计[J].实验室研究与探索.

[5] 谢佳辰,张世铃.AI赋能+OBE在“数据库原理与应用”教学中的探索与实践[J].科技风,2025,(19):125-128.

基金项目:宁波大学教研项目:人工智能赋能《食品分析》课程教育教学创新提质的探索与实践(JYXM2026110)。

作者简介:蓝航镇(1990-),男,畲族,浙江衢州人,博士,教授,研究方向:食品安全分析与检测。