

# 数字化赋能背景下食品营养学教学模式的智能化转型

崔洁<sup>1</sup> 蒋海蓉<sup>2</sup> 姜金池<sup>1</sup> 熊强<sup>1</sup> 胡永红<sup>1</sup>

(1. 南京工业大学食品与轻工学院；2. 南京工业大学经济与管理学院)

**【摘要】**本文立足数字经济时代背景，从跨学科视角探讨食品营养学教学改革理论路径与实践模式。基于成果导向教育（OBE）理念，构建了“知识建构—能力发展—素养提升”三维培养体系，通过整合食品科学、营养医学、数据科学、人工智能等多学科知识体系，提出智能化教学改革的新范式。研究采用“理论—实践—创新”三位一体培养模式，建立了多维度评价机制，为“健康中国 2030”战略实施提供高素质专业人才支撑。研究不仅为新工科建设背景下的食品专业教育改革提供了理论支撑，更为推动我国食品营养学教育高质量发展、服务国家战略实施提供了重要参考。

**【关键词】**数字化教学；食品营养学；智能化转型；教学模式；创新实践

随着数字经济时代的到来，食品营养学教育正面临着前所未有的深刻变革。传统以知识传授为中心的教学模式已难以适应智能化、个性化学习需求的新要求，亟需构建适应新时代发展需要的教育体系<sup>[1, 2]</sup>。当前食品营养学教育实践中的主要困境包括：课程内容更新滞后于产业发展速度，实践教学资源受限难以满足学生个性化需求，教师数字化教学能力有待提升<sup>[3]</sup>。与此同时，人工智能、大数据、虚拟现实等新兴技术为食品营养学教育提供了前所未有的发展机遇，为破解传统教学模式困境提供了技术支撑<sup>[4]</sup>。从跨学科视角出发，深度整合食品科学、营养医学、数据科学、人工智能等多学科知识体系，通过“食品+”复合型人才培养路径，实现从单一学科向交叉融合的转型升级<sup>[5]</sup>。这一转型不仅能够提升人才培养质量，更能为“健康中国 2030”战略实施提供高素质专业人才支撑，具有重要的战略意义和实践价值。

## 一、食品营养学智能化教学模式的构建与设计原则

### （一）智能化教学体系架构设计

食品营养学智能化教学体系架构采用“云—边—端”协同的三层架构设计，以微服务集群为核心，构建分布式、高可用的智能教学生态系统。架构底层为数据采集层，通过物联网设备、移动终端、VR/AR 设备等多模态交互界面，实时采集学生学习行为、认知状态、实验操作等全维度数据；中间层为智能分析层，集成自然语言处理、知识图谱、深度学习算法等技术，构建学术诊断引擎、个性化路径规划器、虚拟实验沙盘等核心模块，实现学习轨迹的精准追踪和能力画像的动态建模；顶层为应用服务层，提供智能推荐、自适应

学习、协作学习、虚拟实验等多元化教学服务。

该体系运用边缘计算技术实现本地化处理，降低云端传输压力，确保实时响应；采用分布式存储架构支持海量教学数据的处理与分析；通过联邦学习框架保障数据隐私安全，构建完整的“监测—诊断—干预”闭环教学机制，最终实现从“标准化教学”向“个性化精准教学”的根本性转变。

### （二）关键教学模块创新设计

基于智能化教学体系架构，构建四大核心教学模块：智能营养诊断模块运用 AI 和知识图谱实现个性化膳食指导；虚拟仿真平台基于 Unity3D 和物理建模提供沉浸式食品加工体验；AI 配餐系统集成大数据和区块链技术支持健康管理实训；多维评估模块运用学习分析技术实现认知、情感、行为综合评价。

1、智能营养诊断与个性化膳食指导模块：构建基于多模态数据融合的营养健康评估体系，通过整合个人体征数据、饮食习惯记录、生化指标检测、基因信息等多维度数据，运用深度学习算法构建个体营养画像。系统内置 AI 智慧营养师引擎，结合中国居民膳食指南和特殊人群营养需求标准，运用强化学习算法动态优化膳食推荐策略，为不同生理状态、疾病类型、生活方式的个体提供个性化的膳食指导和营养干预方案<sup>[6]</sup>。

2、虚拟仿真食品加工与品质评价实验平台：基于 Unity3D 引擎和物理建模技术，构建涵盖原料处理、热加工、冷加工、发酵工程、包装储藏等全流程的虚拟食品工厂环境。平台采用高保真度建模技术，精确模拟食品加工过程中的传

热质现象、微生物生长动力学、化学反应动力学等复杂机理, 为学生提供安全可控、成本低廉的实验操作体验<sup>[7, 8]</sup>。

3、AI 辅助营养配餐与健康管理实训系统: 构建“数据驱动—智能决策—个性服务”的三层架构, 集成营养数据库管理、智能配餐算法、健康评估模型、跟踪干预系统等核心功能。系统基于大数据分析技术, 整合中国食物成分表、膳食指南、疾病营养治疗原则等权威数据资源, 构建营养配餐知识库。

4、多维度学习效果智能评估模块: 基于学习分析技术和教育数据挖掘理论, 构建覆盖认知、情感、行为三个层面的综合评价体系。评估模块运用自然语言处理技术分析学生的作业、讨论、反思日志等文本数据, 提取学习态度、知识掌握程度、思维品质等深层认知特征。

## 二、智能化教学模式的实施路径与策略

### (一) 师资队伍建设与能力提升

系统化的教师数字化素养培养体系是智能化教学实施的基础工程。该体系基于数字学习意识、数字学习路径、教师数字成长、教师数字化教学四个维度进行设计<sup>[9]</sup>。建立分层分类的培训机制, 针对不同年龄层和数字化基础水平的教师制定差异化培养方案。构建“理论学习+实践操作+反思改进”的循环培养模式, 通过虚拟教研室平台开展常态化研修活动<sup>[10]</sup>。此外, 数字化素养认证体系将教师数字化能力纳入职称评定和岗位聘任的重要指标。

### (二) 课程体系重构与内容优化

以成果导向教育(Outcomes-based Education, OBE)理念为指导, 构建“反向设计、正向实施”的课程体系重构路径<sup>[11]</sup>。基于预期成果进行课程体系设计, 采用“基础课程+专业课程+实践课程+创新课程”的模块化结构, 确保各课程模块间的逻辑关联和有机衔接<sup>[12]</sup>。构建“理论教学—虚拟仿真—实体实验—企业实践”四层次递进的课程结构, 实现理论与实践的深度融合<sup>[13]</sup>。理论教学层面, 采用翻转课堂、混合式教学等新型教学模式, 结合 AI 技术实现个性化学习和精准教学<sup>[14]</sup>。虚拟仿真层面, 建设食品加工工艺、营养成分分析、食品安全检测等虚拟实验平台。实体实验层面, 加强实验室建设, 配备智能化实验设备和检测仪器。企业实践层面, 建立稳定的校外实习基地, 开展产学研合作项目。

### (三) 教学资源建设与平台搭建

构建覆盖食品营养学全知识体系的智能化教学资源库, 实现资源的标准化、数字化和智能化管理。建立“优势互补、资源共享、互惠互利”的校企合作资源共建模式, 实现教育链、人才链与产业链、创新链的有机衔接。学校提供理论教学资源、师资力量和科研平台, 企业提供实践环境、技术设备和行业资源, 共同建设实训基地、研发中心和创新平台。

### (四) 质量保障与持续改进机制

构建“学校—学院—教研室—教师”四级监控网络, 明确各级监控主体的职责和任务。基于数据驱动的教学模式迭代优化流程, 实现教学模式的持续创新和优化升级。建立结果性监控机制, 通过学生评教、同行评议、专家督导等方式评价教学效果和教学质量<sup>[9]</sup>。通过学习分析技术收集学生学习行为数据、教学过程数据、教学效果数据等多维度数据。利用大数据分析和人工智能算法挖掘数据中的规律和趋势, 发现教学过程中的问题和改进点。

## 三、存在问题与改进建议

当前食品营养学智能化教学模式在实施过程中仍存在一些问题。例如技术与教学融合深度不足, 部分教师对智能化教学工具的使用停留在表面层次; 评价体系科学性和精准性有待提升, 传统评价方式仍占主导地位; 师资队伍建设和相对滞后, 教师的数字化素养和智能化教学能力与实际需求存在差距<sup>[15, 16]</sup>。针对上述问题, 提出以下改进建议: 一是加强顶层设计, 制定智能化教学发展的中长期规划。二是深化产教融合, 建立校企政协多方协同的育人机制。三是强化师资培训, 构建系统化的教师智能化教学能力提升体系<sup>[17]</sup>。四是完善评价体系, 建立基于大数据的智能化教学质量评价机制<sup>[18]</sup>。五是推进资源共建, 构建开放共享的教学资源生态<sup>[19]</sup>。

## 四、未来研究方向

未来食品营养学智能化教学模式的研究应重点关注以下几个方向: 一是深化智能化教学理论体系研究, 探索符合中国国情的智能化教学理论框架和实践模式。二是加强智能化教学技术研发, 重点突破人工智能、虚拟现实、增强现实等关键技术食品营养学教学中的应用瓶颈。三是构建智能化教学评价新范式, 探索基于学习分析的精准评价、个性化评价和预测性评价方法。四是推进智能化教学国际化发展, 加强与国际先进教育机构的交流合作。五是探索智能化教学

伦理规范,研究数据安全、隐私保护、算法公平等伦理问题,确保智能化教学的健康发展。

#### 参考文献

[1] 曹娅, 邹兰兰, 周志强. 数字化教学在高职院校《食品营养学》课程中的应用[J]. 餐饮世界, 2025(12): 100-102.

[2] 杨哲慧. 食品营养学课程教学模式改革探索与实践[J]. 食品工业, 2024. 45(02): 337-339.

[3] 王善红, 夏光辉, 崔艳艳, 等人. 应用型人才培养目标下“食品营养学”课程教学改革与实施[J]. 粮食科技与经济, 2023. 48(05): 72-74.

[4] 杨瑞丽, 沈兴, 徐振林, 等人. 国家级一流本科课程《食品营养学》建设的探索与实践[J]. 食品工业科技, 2022. 43(12): 377-382.

[5] 戴涛涛, 韩嘉龙, 陈军. “大食物观”背景下对“食品+”人才培养和教学改革探究[J]. 创新教育研究, 2023. 11(12): 3966-3973.

[6] Gao F, Zhao X, Xia D, et al. HealthGenie: Empowering Users with Healthy Dietary Guidance through Knowledge Graph and Large Language Models[J]. arXiv, 2025. CoRR abs/2504: 14594.

[7] 王喜庆, 郭丽, 王鹏, 等人. 虚拟仿真技术在食品专业工程类课程实验教学中的应用[J]. 武汉轻工大学学报, 2022. 41(04): 93-98+105.

[8] 王兵丽, 张国广, 陈凡. 食品科学与工程虚拟仿真实验平台的建设与应用[J]. 实验室科学, 2021. 24(05): 164-166+169.

[9] 雷励华, 陆盈莹, 罗艳石. 智能时代人工智能何以助力教师队伍建设[J]. 中国教育信息化, 2024. 30(8): 84-94.

[10] 李艳, 孙凌云, 江全元, 等人. 高校教师人工智能素养及提升策略[J]. 开放教育研究, 2025. 31(1): 23-33.

[11] 朱新鹏, 梁如, 陈芳, 等人. 基于 OBE 理念的食

品专业创新创业教学体系构建[J]. 农业工程, 2024. 14(03): 132-136.

[12] 黄纯, 虞菊萍. 基于 OBE 理念的食品营养与安全教学体系的构建[J]. 药学教育, 2024. 40(06): 81-84.

[13] 黄业传, 简清梅, 张喜才, 等人. 基于 OBE 理念的应用型本科院校食品工程生产实践案例教学体系构建[J]. 食品工业科技, 2024. 45(05): 349-356.

[14] 丹彤, 胡海敏, 吴敬. 基于 OBE 理念《食品感官评定》课程的改革与实践[J]. 创新教育研究, 2024. 12(4): 83-87.

[15] 于发友. 全面深化高等教育综合改革的十大着力点[J]. 中国高等教育, 2024(Z3): 21-27.

[16] 梁玉成, 张硕辰. 数字智能转型时代我国高等教育专业布局变革研究[J]. 青年探索, 2024(06): 55-68.

[17] 葛道凯, 张刚要, 刘自团. 人工智能时代我国高等教育治理的现实困境与路径拓展[J]. 中国高教研究, 2025(02): 13-18.

[18] 吴砥, 王雪, 尉小荣. 教育数字化助力教育变革与学习型社会构建——《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》教育数字化内容分析[J]. 中国教育信息化, 2025. 31(07): 11-18.

[19] 王战军, 李旖旎. 数智时代我国高等教育评估体系的转型与重构[J]. 大学教育科学, 2024(02): 106-117.

本文系高等教育数字化转型与教育现代化实践研究专项课题重点课题“AI 技术驱动下的生物制造专业课程教学创新与实践”(2024CXJG020), 江苏省学位与研究生教育教学改革课题重点课题“新质生产力视域下生物制造领域卓越工程人才研究生培养体系的构建与实践(JGKT24\_B020)”, 江苏高校哲学社会科学研究一般项目“高校思政课中社会现象解读与思辨能力培养的实践研究——基于新媒体环境的探索”(2024SJSZ0087)和南京工业大学 2025 年校级教改立项建设重点课题“跨学科视角下的食品营养学教学改革与创新人才自主培养体系构建”(2025005)的部分成果。

崔洁系本文通讯作者。