

数智时代AI赋能《分析化学》智慧课程的建设与实践研究

何丹 何家垣 余保 曹纬国*
重庆中医药学院中药学院 重庆 402760

摘要: 数智时代背景下,分析化学课程教学面临理论抽象性深奥性、仪器操作实践局限性与评价反馈滞后性等核心困境。本研究基于教育数字化改革需求,通过重构“教学目标-教学理念-个性化路径”的理论框架,提出以“知识图谱动态生成系统+虚实融合实验空间+人机协同评价机制”为核心的智慧课程建设模式。智慧课程的建设有效弥合传统教学与智能技术间的鸿沟,为分析化学智慧课程建设提供了理论与实践启示。

关键词: 数智时代; AI; 分析化学; 智慧课程

人工智能技术在教育领域的应用正逐渐深入,其发展趋势表现为个性化学习路径的提供、智能辅导系统的辅助、以及教学管理的智能化^[1]。AI技术能够根据学生的学习行为和表现,提供定制化的学习资源和教学策略,从而实现因材施教。同时, AI的引入也使得教学管理更加高效,通过数据分析和学习行为追踪,教师能够及时调整教学计划,提高教学质量^[2-4]。智慧课程是以人工智能、大数据等信息技术为核心支撑,通过动态感知学习行为、智能诊断学情、自适应调整教学策略的新型课程教育模式^[5-6]。其本质是构建“数据驱动+精准服务”的教学生态,依托智能技术实现教学内容个性化推送、教学过程实时反馈、教学效果科学评估,形成“感知-分析-决策-优化”的闭环体系,最终达成精准化教学与个性化学习的有机统一,推动传统课堂向具备自我学习进化能力的智慧学习空间转型^[7-9]。

《分析化学》是我校中药学和中药制药专业本科生的一门重要专业基础课程,是研究物质的组成、含量、结构等化学信息的分析方法及相关理论的一门学科,在基础课《无机化学》和专业课程《中药分析》之间起到过渡和衔接的作用。课程以“以学生为本,促进其知识、素质、能力协调发展”为指导思想,帮助学生建立认识物质的“量”的概念,学会常见分析方法的基本原理和实验技能,并利用这些方法完成中药定性、定量的分析任务,同时让学生树立耐心细致、严谨求实的科学作风和良好的职业道德^[10]。

本文以《分析化学》智慧课程建设改革面临的困境为聚焦点,从课程数智化建设、教学设计、人机交互、AI赋能、个性化学习、教育管理 etc 角度对《分析化学》智慧课程建设进行深度探索和实践。以超星学习平台为

基础,建立以学生为中心的教学理念,教师作为学习引导者,结合智慧教室和智能学伴进行数智化教学,以AI赋能课程进行深度混合式学习,线上线下结合学习,同步异步进行学习,虚实结合进行学习,构建师-生-机共同体。同时AI赋能进行全过程全要素的教育评价,跟踪学生学习进度和动态,进行人机互交,对学生进行个性化评价,指导个性化学习和发展,实现将AI助教和AI平台赋能到课程的“教、学、考、评”各环节,最终以提高学生综合能力为目标的智慧课程建设与探索,在此基础上构建既具有前瞻性又具有可操作性的《分析化学》智慧课程建设探索与实践的新模式。

一、《分析化学》智慧课程学情分析

1.《分析化学》智慧课程建设数字化资源现状

《分析化学》是研究物质的组成、含量、结构等化学信息的分析方法及相关理论的一门学科,在基础课《无机化学》和专业课程《中药分析》之间起到过渡和衔接的作用。目前在超星平台进行课程建设,制作各类教学资源逐步开展线上线下混合式教学课程建设,目前拥有理论课视频近100个,总时长近800分钟;实验课视频20余个;仪器相关的视频50余个和单机版虚拟动画80个,相关分析案例文献200余篇,各类试题1800余道,成套试题30余套。课程自2023年开始,已有900余学生在超星平台学习分析化学课程。2023年进行课程思政建设,目前课程拥有24个思政案例,达到课程思政全章覆盖实现课程的育人功能。

2.超星系统中知识图谱、问题图谱、目标图谱和思政图谱的建设

《分析化学》课程知识板块明确,知识框架有清楚的逻辑关系,各章节既独立又相互关联,而且在基础课

程和专业课程之间起到承上启下的作用，知识谱系的建立对学生的学学习非常重要。目前在超星系统已根据课程章节内容建立22个知识谱系框架，通过目标导向提取知识点，智能化导入创建图谱，理清图谱逻辑，关联资源赋予图谱生命力以促进目标达成，进而开展精准化教学。课程可充分利用超星AI助教进行智能生成教案和章节内容，并进行智能出题和学情分析等数智化教学。通过知识图谱的建设和应用，进一步向上抽象，针对学生学习中常见的难点和疑点建立部分问题图谱，普及常见组合问题，巩固学生对基本知识点的学习和理解。为了促使学生从知识学习到能力学习的提升，进一步建立目标图谱，提高学生的学科思维能力和系统思维能力，培养学生分析问题，解决问题的能力。课程积极开展分析化学课程思政教学，通过集体教研活动重新书写课程的教学目标和教案，结合课程内容和时事热点，积极探索切入点，多角度，多维度，多形式地融入思政元素，已实现课程每章均含有思政元素，累计24个，拟进一步进行思政图谱建设，将知识传授和思政教育以及专业素养的培养有机地融合在一起，充分发挥课程的育人功能。

二、《分析化学》智慧课程建设探索与实践

1. 重构和创新课程目标

以能力导向与社会需求的对接，智慧课程注重能力导向的目标设定需要与社会需求紧密对接。随着人工智能时代的到来，社会对具备人工智能素养的人才需求增加，智慧课程在能力培养目标中就应纳入人工智能相关的能力培养，如算法思维、数据处理能力等，以确保学生毕业后能够适应社会发展的需求。同时个性化目标设定要具有灵活性。在课程实施过程中，要根据学生的实际学习情况及时调整目标。一个原本学习能力较弱的学生在经过一段时间的学习后有了显著进步，此时就应该及时调整其课程目标，为其提供更具挑战性的学习任务，以进一步促进其发展。基于知识-能力-素质培养理念，强化培养数字时代所需的底层核心数字素养，如思考、提问、批判性思维、创新性思维、好奇心、共情、反思、自主学习、沟通、合作、技术敏感力等。

2. 重塑以学生为中心的教学理念

智慧课程是秉承“以人为中心”、“以学生（发展）为中心”的理念，系统融合了生成式人工智能、大数据等前沿信息技术，基于超星在线学习平台、AI工具、智慧教室及必要的教学资源与支持，开展深度混合式学习设计，持续进行优化迭代的一种创新型课程。AI赋能教育的核心在于教学理念的转变，从传统的以教师为中心的教学模式，转变为以学生为中心的个性化学习模式，

并改善传统的以知识灌输为核心的教育管理模式，积极引导学生的思维认知创新从教学知识中学转变为用教学知识学。这种转变体现在对学生个性化需求的重视、教师角色的重新定义以及教育评价体系的创新。课程AI助教的应用使得教育更加注重学生的个性化发展，教师从知识传递者转变为学习引导者和支持者，而教育评价则更加多元化和过程化。课程AI平台为教师提供了丰富的教学资源 and 工具，减轻了备课负担，使教师有更多精力关注学生的学习过程。

3. 构建师-生-机三元共同体

构建师-生-机三元共同体是智慧课程建设中的一个重要环节，在教学过程中要求教师、学生和智能技术的深度融合和协同作用，构建“师-机-生”的三元一体的模式，即教师、机器、学生三者协作参与，深度融合，促进课程智能化教育的开展。教师的角色将不再仅仅是知识的传授者，更重要的是要转变为学生学习的引导者和促进者，同时利用智能技术辅助教学，提高学生学习的主动性和内驱力。智能技术可以根据学生的学习行为和表现提供定制化的学习资源和支持，分析学生的学习行为，实现精准教学和个性化学习路径的设计，使学生获得个性化的学习体验和路径，增强了教学环境的智能化和自动化能力，实现智慧课程的建设 and 实践。这个共同体能够促进师生之间的合作学习，辅助利用人工智能的优势，使学生多维度开展量体裁衣式的深层次学习，提高教学质量和学习效果。共同体的构建需要考虑到师生之间的互动机制、人工智能的应用伦理规范以及技术的可信任度和可解释性等方面。

4. 建设课程AI平台和AI助教

为解决在传统教学中以教师为中心，学生不主动提问、学生学习进度统一化、学生与教师交流存在时空障碍等突出问题，《分析化学》智慧课程建设将与超星信息技术有限公司深度合作，在课程数字化资源和课程图谱建设的基础上，在课程中训练优化AI助教，建立课程AI工作平台，并直接接入学校在线课程平台，通过弹窗等方式唤出，实现随时随地与老师和学生进行人机互交。课程AI助教利用大语言模型，同步课程资源进行智能答疑，方便学生资料查找，助力学生自主学习，AI助手对同学的学习进行行为监督，提供学习时间管理建议，激励学生保持学习动力。同时AI还可辅助教师进行AI章节智能编写，AI章节内容校正，AI智能教案生成，AI智能出题，AI视频理解，AI听力题语音生成等等教学活动，教师可以节省时间，提高教学效率，同时为学生提供更多样化和个性化的学习资源。同时课程组教师应积极学

习新的生成式人工智能工具的使用,并在智慧课程建设中熟练应用,更好的赋能《分析化学》智慧课程的建设。

5. 开展深度混合式学习设计

混合式学习是学生能部分控制学习的时间、地点、进度和路径,整合了线上参与式主动学习和线下参与式主动学习以产生整体性学习体验的一种教学方式。混合式学习具有参与性、灵活性、互动性、个性化、自主性、激励性等特征,其融合了线上线下、同步异步、虚实结合的多元教学活动,是一种颠覆性创新。线上内容可以包括视频讲座、在线课程、虚拟实验室等,线下内容可以是课堂讲解、小组讨论、实践操作等。在学习的进度上既开展同步的课堂讲授、小组协作和实践操作,也设计根据学生的学习进度、能力水平和兴趣爱好,利用智能学习系统为学生制定个性化的学习路径,同时学生还可利用智能化的在线学习平台等异步交互方式完成学习。在仪器分析实验教学中,传统教学存在大型仪器昂贵而缺乏、部分实验有一定的风险等问题,虚拟仿真实验平台通过高保真模拟技术,能够创造出接近真实实验环境的虚拟场景,学生可进行实验设计、参数设置和数据分析,从而提升教学质量,为培养高素质技能人才助力。深度混合式学习不仅是简单地将线上和线下、虚实结合学习相加,而是进一步根据学习目标、内容和学习者的特点,精心设计学习流程,使各种学习方式相互补充、相互促进,以达到最佳的学习效果。

6. 构建灵活的教学管理制度和多元化的评价体系

智慧课程教学突破传统教学管理中较为僵化单一的模式,线上线下、同步异步、虚实结合的学习模式能够适应不同教学需求、学生特点和教育环境变化的灵活的教学管理,包括调整课程安排、考勤制度等,旨在提高教学质量、促进学生的全面发展以及提升教师的教学效能。对于线下同步学习部分,允许学生因特殊情况请假并提供相应的补学措施。对于线上异步学习部分,可以设置合理的有效的学习进度安排。通过AI系统跟踪学生的学习过程,包括课堂预习、在线讨论和实验操作能力等,利用AI工具分析学生的作业、在线测试等,评价学生的异步学习完成情况,综合评价学生的成长和发展。多元化评价体系的建立不仅能促进学生的全面发展,还能激发学生的学习兴趣,提高学生的自信心,培养学生的综合应用能力。

结语

随着数智时代的到来,教育领域正经历着前所未有的变革,智慧课程的建设是这一变革中的重要探索。智

慧课程打破了传统教学中“理论-实践-评价”的割裂困境,重塑了技术赋能教育的价值逻辑。智慧课程通过构建“知识图谱-虚实融合-人机协同”的立体化课程生态,验证了智能技术与化学教育深度融合的可能性。动态知识网络与AR实验平台激活了学生的“仪器思维”与“分析决策力”,使抽象概念转化为可操作的数字化认知框架。《分析化学》智慧课程建设打破了传统教学模式的局限,将智能技术与教育深度融合,为学生创造了更加个性化、高效的学习体验,也为教师提供了更加科学、精准的教学支持,建设解决了当前《分析化学》课程教学中存在的理论抽象性深奥性、仪器操作实践局限性与评价反馈滞后性等问题,更为教育数字化改革提供了理论与实践启示。

参考文献

- [1] 李小丽,董欣格,梁惠珍.基于AI技术的课程建设提质增效路径研究——以陕西省一流本科课程《管理学》为例[J].高科技与产业化,2024,30(06):77-79.
- [2] 梁小玉,刘小花,宋美荣,等.对智能与传统“线上+线下”混合型模式助力分析化学教学的探索[J].教育教学论坛,2020,(49):292-294.
- [3] 董文娟,黄尧.人工智能背景下职业教育变革及模式建构[J].中国电化教育,2019,(07):1-7+45.
- [4] 高意博,黄甫全,刘大军.新课标下AI赋能义务课程高质量发展[J].湖南师范大学教育科学学报,2022,21(05):80-89.
- [5] 苏小红,苗启广,陈文宇.基于AI赋能和产教融合提升程序设计能力的个性教学模式[J].中国大学教学,2023,(06):4-9.
- [6] 罗生全,王素月.智慧课程:理论内核、本体解读与价值表征[J].电化教育研究,2020,41(01):29-36.
- [7] 周凯,尹盼盼.地方高校智慧课程教育体系建设现状与对策研究[J].科教导刊(中旬刊),2020,(26):23-24.
- [8] 谢幼如,陆怡,彭志扬,等.知识图谱赋能高校课程“教-学-评”一体化的探究[J].中国电化教育,2024,(12):1-7.
- [9] 张文妍,张贤金,叶永谦,等.基于认知模型建构与应用发展科学思维——物质的分离与提纯[J].化学教育(中英文),2024,45(23):47-53.
- [10] 王月,许静,周倩羽,等.基于一流课程建设的分析化学教学改革与实践[J].化学教育(中英文),2023,44(20):20-26.