

基于ADDIE模型的国家线上线下混合式一流课程的构建与实践 ——以“无机及分析化学”课程为例

魏秋红, 吴秋华*, 李慧亮, 王春

河北农业大学理学院, 河北 保定 071001

摘要: 在一流课程建设背景下, 线上线下混合式一流课程的建设需要具体化的指导方案, 本文遵循ADDIE (Analysis-Design-Development-Implementation-Evaluation)模型中的分析、设计、开发、实施和评价五个步骤, 结合“学习通”智慧教学平台, 构建了线上线下混合式一流课程建设的框架, 并在“无机及分析化学”课程建设中进行了教学实践, 阐释了ADDIE模型中五个阶段的详细步骤。该建设方案步骤明晰、易于应用, 不仅指导了我校“无机及分析化学”国家一流课程的建设, 提高了学生的学习能力和教师的教学水平, 取得了显著的教学成效, 还可为其他混合式一流课程建设提供参考方案, 具有较强的推广应用价值。

关键词: 混合式一流课程; ADDIE模型; 无机及分析化学; 教学实践

中图分类号: G64; O6

Construction and Practice of National Online and Offline Hybrid First-Class Courses Based on the ADDIE Model: Taking the “Inorganic and Analytical Chemistry” Course as an Example

QiuHong Wei, QiuHua Wu*, HuiLiang Li, Chun Wang

College of Science, Hebei Agricultural University, Baoding 071001, Hebei Province, China.

Abstract: In the context of the construction of first-class courses, the development of online and offline hybrid first-class courses requires guidance schemes. This paper follows the five stages of the ADDIE model—analysis, design, development, implementation, and evaluation, integrating the “Learning App” smart teaching platform, to construct a framework for the development of online and offline hybrid first-class courses. This framework has been applied in the teaching practice of the “Inorganic and Analytical Chemistry” course, providing a detailed explanation of each stage in the ADDIE model. This construction plan is clear, easy to implement, and has not only guided the development of the national first-class course in “Inorganic and Analytical Chemistry” at our university, improving both student learning outcomes and teacher effectiveness, but also offers a reference scheme for the construction of other hybrid first-class courses, demonstrating strong potential for broad application.

Key Words: Hybrid first-class course; ADDIE model; Inorganic and analytical chemistry; Teaching practice

1 引言

2019年10月, 教育部印发了《关于一流本科课程建设的实施意见》(高教[2019]8号), 旨在推

收稿: 2024-05-07; 录用: 2024-08-14; 网络发表: 2024-12-09

*通讯作者, Email: qiuhuawu@126.com

基金资助: 河北省高等教育教学改革研究与实践项目(2021GJJG093, 2022GJJG102); 河北省省级研究生示范课程(YKCSZ2022048); 河北省教育科学“十四五规划”课题(2304323)

动课程改革创新,全面提升本科人才培养质量,为学生提供更好的发展机遇,适应新时代需求^[1]。无机及分析化学是面向我校农林类非化学专业本科生的一门重要的基础性课程,连接了高中化学知识与大学专业学习,是专业学习的基础^[2]。因此,实施教学改革,建设无机及分析化学线上线下混合式一流课程,对于进一步提高教学质量,培养品德优良、基础扎实、能力过硬的新型农林人才具有重要的意义。

线上线下混合模式教学理论是教育与信息化的结合,可做到线下课堂与线上资源的优势互补,打破时间和空间限制,优化学习效果。诸多高校从不同的角度出发开展了无机及分析化学的线上线下混合式一流本科课程建设研究与实践:关于MOOC建设,华中农业大学着眼于解决主要的教学问题,有目的地开展教学实践,构建以学生自主学习为主的新型课程教学体系^[3];盐城工学院通过优化教学内容和体系,改进了理论和实验教学方法,使课程教学更加系统化、更具针对性,为学生提供了更好的学习体验^[4];台州学院在“互联网+”时代背景下,针对无机及分析化学课程进行了教学改革,确立以学生发展为核心的知识体系,设置两个教学目标,开展三种教学探索,构建四种教学模式,取得了提高课程教学质量的显著效果^[5]。由此可见,不同的课程组所采用的线上线下混合式课程建设方案各不相同,不利于其他教师参考学习。其次,面对“让课程优起来、教师强起来、学生忙起来、管理严起来、效果实起来”的一流课程要求,更需要有能够指导混合式一流课程建设及持续改进的系统化方法,以满足不同专业、不同课程的混合式课程建设需要。

ADDIE模型是20世纪70年代中期由美国科学家为陆军设计课程开发的模型,现演变成国际通用的课程教学设计模型^[6]。该模型由分析(Analysis)、设计(Design)、开发(Development)、实施(Implementation)和评价(Evaluation)五个阶段组成。在分析阶段要对学生的学习需求、学习能力等进行全面的分析;设计阶段根据分析结果设计教学大纲、教学目标等;开发阶段准备教学材料,制定教学计划等;实施阶段按计划开展教学,并根据学生情况调整;评价阶段对教与学进行评估和反馈,各阶段之间相互衔接、环环相扣^[7,8]。ADDIE模型注重以学生为中心,并且能够在教学中提供持续改进的方案^[9],结合该模型与“学习通”智慧教学平台设计线上线下混合式课程建设方案,具有步骤明晰,易于应用的优点,可适用于不同专业、不同课程。

2 基于ADDIE模型建设无机及分析化学一流课程的教学实践

基于ADDIE模型,无机及分析化学课程团队构建了线上线下混合式课程的教学设计框架(如图1所示),并通过与“学习通”智慧教学平台的紧密结合,实现了教学内容和体系的全面优化。在分析阶段,利用平台的数据分析工具深入了解学生的学习需求和学习能力,结合农林科技进步和产业发展需求,确立了课程建设的目标。设计阶段,根据分析结果,不仅设计了分级分类的教学内容和策略,还基于平台的主题讨论等互动功能设计了丰富的教学活动。开发阶段,在“学习通”平台创建

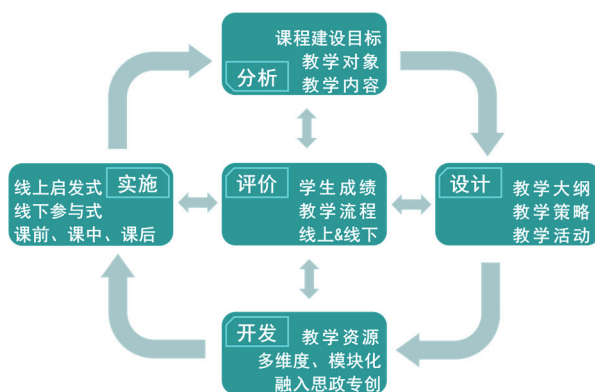


图1 基于ADDIE模型的一流课程建设框架

多维度、互动式、模块化的教学资源,例如分层次学习资源模块,学科前沿和生活热点的分享模块等,这些资源确保了线上线下混合式课程方案的可实施性。实施阶段,构建了线上线下+课前、课中、课后的教学体系,并适时运用平台的随堂练习等工具进行过程性评估。评价阶段,构建了全方位的评价体系,对教学设计和资源实施效果进行持续的评估和反馈,确保体系的持续优化。通过这一系列实践,我们不仅成功地将无机及分析化学课程建设为国家级线上线下混合式一流本科课程,而且,将ADDIE模型与现代智慧教学平台相结合,为其他混合式一流课程的建设提供了具有推广价值的参考方案。

2.1 分析阶段

在基于ADDIE模型建设无机及分析化学线上线下混合式国家级一流课程的教学实践中,我们首先确定了课程建设的目标,即立足农林科技进步和产业发展需求,建设在农林高校具有示范作用和推广价值的公共基础课,培养品德优良、基础扎实、能力过硬的新型农林人才,为实现教学目标,对教学内容、教学对象和教学环境进行认真分析(图2)。从教学内容来看,无机及分析化学的知识点较多、概念抽象、需要记忆大量公式及其应用,这对刚入学的大一学生来说难度较大,缺乏吸引力。利用“学习通”平台的问卷、投票等功能及其数据分析工具深入了解学生的学习需求和学习能力,发现大一学生由于刚脱离高考前的学习状态,知识迁移应用的能力比较薄弱,倾向于机械式记忆书本知识,缺乏把不同知识点联系起来进行综合运用的经验。从教学环境来看,无机及分析化学课程的总课时有限,使得教师在教学设计时面临比较大的挑战,需要合理选择和组织教学内容,采取有效的教学方法,将农林发展的前沿科技成果及时融入教学内容,提升课程吸引力并培养学生的创新意识和能力,建设满足两性一度的农林类金课。

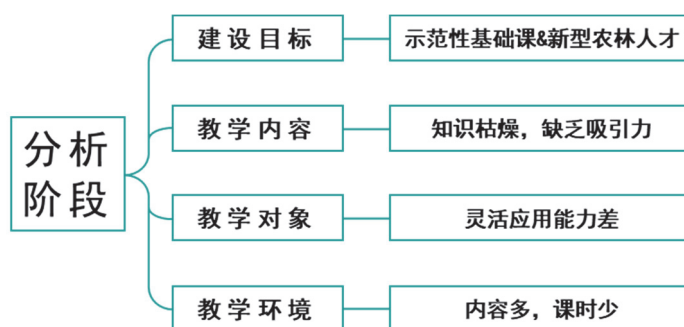


图2 基于ADDIE模型建设一流课程的教学实践(分析阶段)

2.2 设计阶段

在分析的基础上,我们对教学内容和教学策略进行了设计(图3),将教学内容进行分级分类整理,划分为一、二、三级知识点:一级知识点的主要内容包括基本概念、预备知识,使用线上视频资源、自测题、在线答疑等方式进行教学,旨在让学生掌握基础知识,并为更高层次的学习打下基础;二级知识点则涵盖应用性较强的知识,采用线上理论学习结合线下翻转课堂,进行案例分析、方案设计等活动,目标是培养学生的应用能力和创新思维;三级知识点则涉及难度较高且与考研相关的知识,采用教师精讲、小组讨论等互动式教学方法,通过高阶训练提升学生的综合应用能力和科研思维。

另外设计了多项线上、线下活动以培养学生的核心素养和能力。例如本课程为每一章内容设计了集知识性、趣味性和实用性为一体的“学以致用”线上主题讨论,如第一章的“能否用海水灌溉海水稻”,第五章的“碱性食物会改变血液pH吗”“含氟牙膏预防龋齿的原理是什么”等。设计的活动还包括线上原创科普剧、学科前沿和生活热点分享以及线下大学生创新拓展实验等,这些活动不仅可以提高学生的学习兴趣,使学生变“被动学”为“主动学”,乐学、会学、学会,还可以提升学生的应用创新能力。

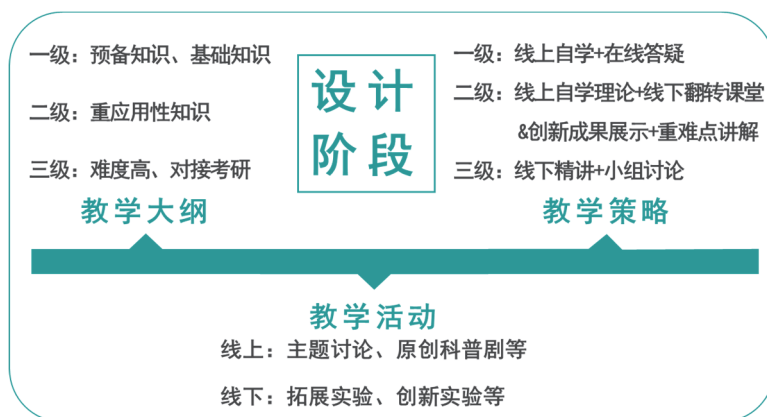


图3 基于ADDIE模型建设一流课程的教学实践(设计阶段)

2.3 开发阶段

在ADDIE模型的指导下,依据分析阶段的课程建设目标、设计阶段的教学内容、活动等进行相应的教学资源开发。在本课程中将课程专业内容与课程思政和创新创业教育深度融合,开发了多维度、互动式、模块化的教学资源(图4),具体如下:

(1) 分层次学习资源模块:“学习通”中既有完整教学视频、重难点解析微视频、课件、章节测试、作业及答案解析等基础学习资源,也有“挑战易错题”“头脑风暴”“助力考研”等拓展提升性资源。

(2) 学科前沿和生活热点分享模块:设立“诺贝尔奖大家谈”“3.15曝光台”和生活热点分享讨论模块,引发学生共鸣、提高学习兴趣,既加深知识的理解,又让学生感受化学的魅力,达到乐学。

(3) 学以致用主题讨论模块:将重要知识点精心设计成学生喜闻乐见的讨论主题(每章一期),让学生拓展思考讨论。比如针对热力学的“石墨可以转化成金刚石吗”,对应酸碱平衡的“碱性食物会改变血液pH吗”等,深受学生欢迎和好评。

(4) 课外拓展提升模块:依托创新实验室和科研课题,利用“学习通”和公众号定期组织学生完成具有一定创新性和挑战度的创新实验,如“大象牙膏”“水中花园”“天然酸碱指示剂”“防晒品防晒效果测定”“糖之变色”“棉线掉冰”等,自主完成实验方案设计、实验实施和过程拍摄任务,激发创新思维,提升创新能力。

(5) 思政育人模块:课程公众号通过“榜样的力量”专栏树立爱国敬业典范,通过“快乐化剧”专栏推送系列原创科普剧,传播科学价值观;“学习通”各种解析、讨论及线下教学环节中自然融入思政元素,力求“如盐入水、润物无声”,把“立德树人”落到实处。例如,“榜样的力量”推送中国胶体化学的奠基人——傅鹰,用傅老先生为科学和教育事业贡献一生的伟大事迹,激发学生的爱国热情和责任担当。在主题讨论的解析中提到“袁隆平院士长期扎根农业一线,体现了高度的社会责任感,作为农业院校的大学生,我们也要向袁隆平院士学习,学农、知农、爱农”,培育知农爱农新型人才。

(6) 教学资源库模块:建立了较为完备的教学资源库,如学习资料库、拓展知识库、思政资源库、专创融合素材库等,满足两性一度的金课建设要求,为培养品德优良、基础扎实、能力过硬的新型农林人才提供有力支撑。

教学资源的开发是一切线上线下活动顺利进行的基石,例如,设计阶段所提到的课前自主学习,需要学生在平台完成“分层次学习资源模块”中的教学视频、课前测试等资源;在课后则需利用“学以致用主题讨论模块”中的资源,引导学生在讨论区进行交流,促进学生深度思考;学生线下进行的创新实验、科普活动等项目均需要“课外拓展提升模块”中的实践主题资源支持。因此,通过在“学习通”平台进行各类资源的开发及创建,确保了线上线下混合式课程方案的可实施性。



图4 基于ADDIE模型建设一流课程的教学实践(开发阶段)

2.4 实施阶段

依托完备的教学资源库(学习资料库、拓展知识库、思政资源库、专创融合素材库), 基于一、二、三级知识点, 注重运用多种教学方法, 线上采用主题讨论、头脑风暴、科普剧等启发式教学和创新设计、拓展应用等任务驱动式教学; 线下采用问题驱动、分组讨论、情景模拟、翻转课堂、创新实验等对话式、参与式教学, 并借助智慧教学工具实现过程控制, 加强互动。最终本课程采用线上、线下+课前、课中、课后的二维三阶教学体系及相应组织实施方案(图5), 下面结合 “稀溶液的依数性” 这一节课的内容介绍具体实施过程。

首先划分了本节内容的知识级别, 其中 “依数性的定义、依数性的特征及种类” 为一级知识点, “依数性随溶液浓度的变化规律, 依数性在生产、生活中的实际应用” 为二级知识点, “依数性产生的微观机制, 不同种类电解质溶液依数性强弱的比较” 为三级知识点。

课前教师通过线上学习平台发布主题讨论、分组任务等, 引导学生对课程知识和内容进行预习, 注重激发学习兴趣。同时教师在线解答学生的问题, 针对性地帮助学生理解和掌握知识要点。在 “稀溶液的依数性” 课前布置分组任务, 引导学生理解并能叙述依数性的特征及种类, 并利用学习通教学平台掌握学生学习进度, 发现学生的疑问。

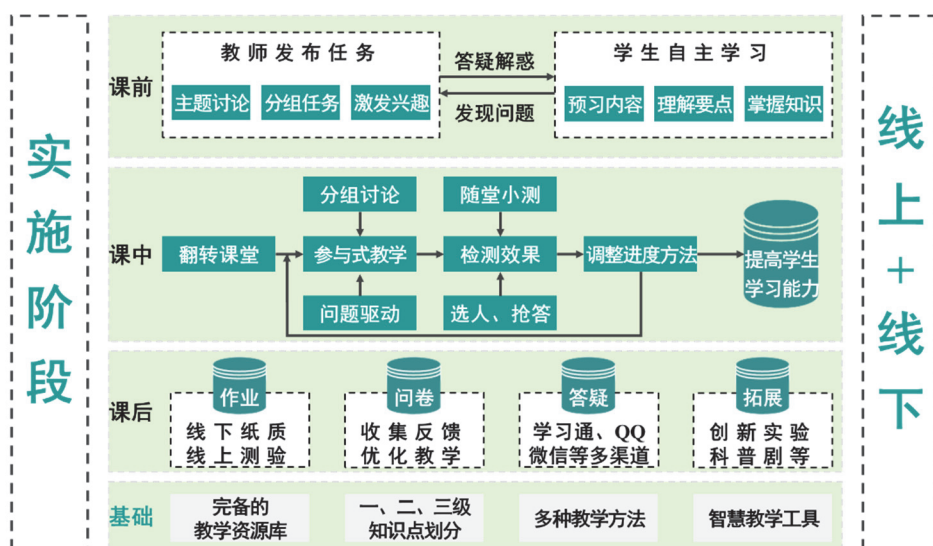


图5 基于ADDIE模型建设一流课程的教学实践(实施阶段)

课中采用教师精讲+翻转课堂,学生变为学习的主体。教师利用课堂进行知识内化,采用问题驱动、分组讨论等参与式教学模式,培养学生的自主探究能力。同时运用随堂小测、选人、抢答等方式检测学生的学习效果,及时调整教学进度和方法。这种方式训练了学生分析问题并解决问题的能力。在课堂中,通过提问启发学生总结出依数性随溶质粒子数目变化的规律;设置分组任务,引导学生利用溶液的四个依数性解释实际生活中的常见现象(“植物如何抗旱”“车用防冻液、水箱宝主要成分是什么”),并尝试解决实际问题(“冬天下雪后如何让道路不结冰”),提升学生的创造力;组织学生进行“棉线钓冰块”实验验证,利用所学知识解释实验现象;阅读关于“银川有条神奇路,零下15度不结冰”的新闻材料,讨论“大规模使用融雪剂有哪些环保风险”,让学生辩证分析科学技术应用,培养学生环保意识和与自然和谐共处的理念。

课后采取多种方式对学生的学习效果进行评估和提升。首先布置作业和线上测验,检测学生对知识点的掌握程度,及时了解学生的学习情况。其次通过问卷调查了解学生对教学内容与方法的反馈和建议,以便及时优化教学。利用线上渠道,如学习通、QQ、微信,解答学生的问题,消除学习过程中的疑惑。最后通过组织创新实验等活动,鼓励学生开拓思维,将知识应用到实践中,以提高学生的综合能力。在课后,要求学生完成线上的“挑战易错题”、线下的课后习题作业,并观看学习通章节中“溶液的依数性”重难点解析微视频,通过在学习通发布关于“能否用海水灌溉海水稻”的主题讨论、在微信公众号发布趣味拓展实验“棉线钓冰”,让学生应用理论知识解决“融雪剂的环保问题及改良方案”,完成拓展提升性任务。

2.5 评价阶段

构建了多元化、差异化的全方位评价体系,包括形成性评价和总结性评价(图6)。形成性评价贯穿于分析、设计、开发和实施各个阶段,是针对整个一流课程建设过程的评价。在教学过程中,通过线上“挑战易错题”“阶段测试”等模块化任务,线下“分组讨论汇报”“创新实践”成果展示等,加强过程控制,实现对教学设计和资源实施效果的评估,并将评价结果用于指导课程的持续改进。总结性评价是教学实施阶段之后的最终阶段,是对学生学习效果的直接评价,学生成绩是学生学习效果的直接体现。本课程的成绩评定采用30+20+50的评价方式,即平时过程考核成绩占总评成绩的30%,为提升过程学习效果,我们在学期中间设置了期中闭卷考试,期中考试成绩占总评成绩的20%,学期末的期末闭卷考试成绩占总评成绩的50%。其中平时过程考核成绩包括线上(20%)的主题讨论、随堂小测、拓展作业等,以及线下(10%)的笔记、作业、课堂展示等,注重多元化及差异化的评价。

通过将ADDIE模型理论与“学习通”智慧教学平台紧密结合,我们实现了教学内容和体系的全面优化,同时凝练和升华了线上线下混合式教育理论和ADDIE模型理论,拓宽了在各类课程中的应用价值。不同专业、不同课程均可依据ADDIE模型,参考本文中“无机及分析化学”混合式一流课程建设的思路与具体步骤,分析课程建设目标,分层次设计教学内容和相应的教学活动,开发所需的教学资源,进而实施混合式教学过程,并对教学设计、资源以及学生学习效果等进行评价,进一步优化混合式课程建设方案。

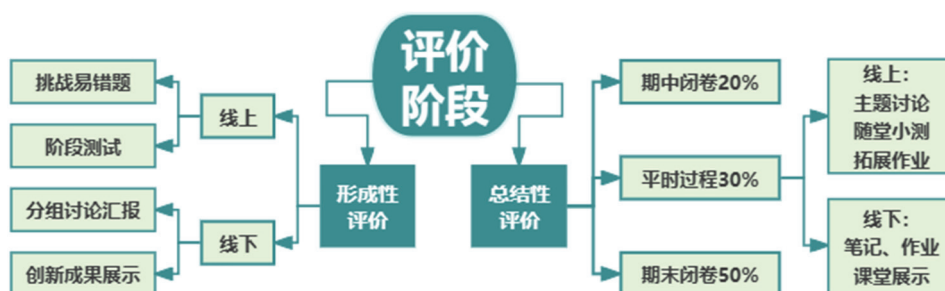


图6 基于ADDIE模型建设一流课程的教学实践(评价阶段)

3 基于ADDIE模型的一流课程建设成果

无机及分析化学教学团队经过多年的探索, 将ADDIE模型用于一流课程建设, 在这一过程中, 不仅学生的学习成绩有了明显的提高, 教师也具备了利用现代化信息工具提高教学水平的信息化素养, 实现了师生共进、教学相长, 同时本课程也取得了阶段性的建设成效。

(1) 学生学习能力明显提高: 通过分析、设计、开发、实施与评价各个阶段的充分准备、应用及不断反馈与调整, 丰富的课程内容与资源让学生忙了起来、细致的实施与评价方法让管理严了起来, 最终取得了切切实实的效果。与改革前相比, 学生成绩优良率明显提高, 不及格率显著下降; 学期末的问卷调查显示学生对课程满意度高于95%; 学生参加各类比赛获得多项奖励, 比如河北省大学生创新创业竞赛一等奖, “挑战杯”大学生课外学术科技作品竞赛二等奖, 化学实验设计大赛特等奖、一等奖等。

(2) 教师教学水平大幅提升: 随着线上线下混合式一流课程的建设, 课程组教师不仅在教材编写、发表教研论文、教学创新比赛等方面取得了多项成果, 还掌握了多项信息化手段, 打造了线上线下相结合的五位一体的学习环境, 实现了“教师强起来”的一流课程建设目标。课程团队采用多种信息化手段, 自主建设了学习通SPOC (Small Private Online Course)课和微信公众号, 丰富了教学资源的形式, 实现了线上线下的有机结合; 采用学习通App在线测试等方式进行过程性考核, 以及组织线上主题讨论等形式进行网络互动, 提高了学生学习的主动性和互动性。

(3) 课程建设成效显著: 回顾本课程的历史, 自2019年全面开展线上线下混合式教学以来, 取得了多项课程建设成果。2020、2021年连续两年被立项为院级“线上线下一流本科课程”建设项目, 2021年获批校级首批一流本科课程、课程思政优质课程、专创融合优质课程, 2022年获河北省课程思政示范课程, 最终于2023年获批国家级线上线下一流本科课程。这些成果的取得得益于课程团队的不断探索与总结, 同时所取得的成果也表明ADDIE模型非常适用于指导一流本科课程建设。

4 结语

本文以混合式教学理论为指导, 将ADDIE模型与“学习通”智慧教学平台相结合, 对“无机及分析化学”课程内容和教学方法进行了全面优化, 显著提升了学生的学习能力和教师的教学水平。系统性地总结了线上线下混合式课程建设的具体方案, 其步骤明晰, 易于应用, 能够针对不同专业和课程特点, 按照分析、设计、开发、实施、评价的具体方案, 进行混合式课程建设。但是, 课程建设是一个持续优化的过程, 随着数智化教学时代的到来, 我们的混合式教学模式也需要与时俱进, 按照ADDIE模型结合超星平台知识图谱、AI助教等功能进行数智化课程升级, 进一步提高教学质量。

参 考 文 献

- [1] 教育部关于一流本科课程建设的实施意见. [2024-11-29]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201910/t20191031_406269.html
- [2] 宋学志, 李艳强. 化学教育(中英文), **2021**, *42* (14), 32.
- [3] 李慧慧, 吴承春, 肖湘平, 王运. 大学化学, **2019**, *34* (7), 6.
- [4] 严新, 褚玉婷, 冒爱荣, 王伟. 广州化工, **2021**, *49* (18), 185.
- [5] 陈素清, 梁华定. 化学教育(中英文), **2020**, *41* (24), 30.
- [6] 刘刚. 电脑与电信, **2021**, No. 12, 32.
- [7] 朱紫嫣, 吴克平, 严爱玲. 成都师范学院学报, **2022**, *38* (5), 69.
- [8] 于凌云, 黄淑萍. 中国教育信息化, **2017**, No. 20, 24.
- [9] 吴杨伟, 李晓丹. 安顺学院学报, **2021**, *23* (6), 59.