

AI 在现代酶工程与环境修复教学中的应用研究

赵昕悦¹, 白舜文², 杨润清¹, 侯宁¹

1. 东北农业大学, 黑龙江 哈尔滨 150006

2. 哈尔滨工业大学, 黑龙江 哈尔滨 150006

DOI:10.61369/ECE.2025150022

摘 要 : 新时代下, AI 正逐步改变传统的教学模式和学习方式。越来越多高校通过在教学中运用 AI 技术, 使教学效率和学生学习体验显著提升。现代酶工程与环境修复作为实验比重较高的一门课程, 在教学中应用 AI, 能够极大地丰富实验资源和载体。基于此, 本文将浅析 AI 在现代酶工程与环境修复教学中的应用价值, 以及现代酶工程与环境修复教学现状, 并探讨 AI 在现代酶工程与环境修复教学中的应用策略。

关 键 词 : AI 技术; 现代酶工程与环境修复; 教学应用

Research on the Application of AI in the Teaching of Modern Enzyme Engineering and Environmental Remediation

Zhao Xinyue¹, Bai Shunwen², Yang Runqing¹, Hou Ning¹

1. Northeast Agricultural University, Harbin, Heilongjiang 150006

2. Harbin Institute of Technology, Harbin, Heilongjiang 150006

Abstract : In the new era, AI is gradually changing traditional teaching models and learning methods. More and more colleges and universities have significantly improved teaching efficiency and students' learning experience by applying AI technology in teaching. As a course with a relatively high proportion of experiments, modern enzyme engineering and environmental remediation can greatly enrich experimental resources and carriers through the application of AI in teaching. Based on this, this paper will briefly analyze the application value of AI in the teaching of modern enzyme engineering and environmental remediation, as well as the current teaching situation of modern enzyme engineering and environmental remediation, and discuss the application strategies of AI in the teaching of modern enzyme engineering and environmental remediation.

Keywords : AI technology; modern enzyme engineering and environmental remediation; teaching application

近年来, AI 技术的日新月异为产业发展注入了新的动能。现代酶工程与环境修复作为生物工程产业的重要组成部分, 如何在高校教育领域有效地引入 AI 技术, 激发学生学习积极性与主动性, 已成为教师亟须解决的新课题。对此, 教师应更新教育理念, 不断提升自身数字素养与数字教学技术应用能力, 为学生提供高质量的现代酶工程与环境修复教学内容与学习体验。

一、AI 在现代酶工程与环境修复教学中的应用价值

(一) 丰富实验教学资源

传统的现代酶工程与环境修复实验教学依赖于真实的实验室, 而应用 AI 技术, 能显著缩短酶工程相关实验的周期。比如, 借助 AlphaFold、Rosetta 等 AI 分子模拟工具, 学生在实验中可快速预测酶的空间结构、突变效果等, 改变传统实验费时费力的不足, 在有限的课时内, 完成相关实验的全流程, 进而加深对相关知识的理解和掌握^[1]。而在环节修复相关章节的教学中, 教师更多是理论讲解或以图片或视频动画的形式, 帮助学生理解一些

实验过程。但借助 AI 环境模型, 在实验教学时, 可还原不同污染类型在水土中的迁移路径, 以及动态化的酶降解、微生物修复过程, 让实地实验难以观测到的复杂场景可视化, 这对培养学生的实验设计思维与科学探究能力十分有益。

(二) 推动个性化教学

一方面, AI 技术的应用能够对实际学情进行科学分析, 从而为学生精准匹配教学内容。将学生实验报告、模拟操作数据等录入 AI 学情分析系统, 系统将根据相应模型算法, 定位学生知识掌握的薄弱点, 并提供相应提升建议和针对性学习资源, 以解决传统教学中, 教师“分身乏术”的难题^[2]。比如在环节修复案例实践

中, AI 将根据学生的历史学习数据, 为不同学生推荐不同难度的实验任务。另一方面, 借助 AI 技术, 教师创设虚拟仿真实验情境也有效降低了安全风险和实验成本。在现代酶工程与环境修复教学中都涉及一些高成本的精密仪器操作或高风险的实验, AI 虚拟仿真平台能够为学生提供反复试错的机会, 在保障实验安全的同时, 降低耗材成本, 有效提升了教学效率。

二、现代酶工程与环境修复教学现状

(一) 教学内容更新不及时

现行高校教材修订周期通常为 3-5 年, 而现代酶工程与环境修复相关领域的技术迭代速度较快, 因此, 教学内容更新不及时已成为制约人才培养质量发展的因素之一。例如, 近年来能够在极端环境下生存的降解酶已研发出较多种类, 这些新型功能酶能够在农药残的环境下仍保持高活性的降解作用, 在碱地农药污染修复等工程中正开展试点应用^[3]。另外, 在现代酶工程与环境修复教学体系中, 部分高校课时安排仍侧重于基础理论和传统环境修复技术的传授。而现代酶工程与环境修复发展方向已逐渐向利用酶技术适配不同环境修复场景转变。然而, 当前教学体系中关于这部分的内容缺乏系统性, 这会导致学生日后步入工作岗位时, 无法将所学知识技能转化为解决实际问题能力。

(二) 缺乏数字化教学方法

在现代酶工程与环境修复教学中, 部分教师仍采用传统的灌输式教学方法, 数字化教学方法的应用十分有限, 这不利于激发学生学习兴趣, 培养学生创新思维。当前, 教师多采用“PPT 课件+讲解演示”开展课堂教学活动, 这种教学模式下, 无论是师生互动, 还是生生互动频率都不高。现代酶工程与环境修复涵盖生物化学、环境工程、材料科学等多个学科领域, 相对静态的 PPT 课件往往难以帮助学生准确、高效地构建专业知识体系, 进而使学生在实验时难以灵活运用所学专业知^[4]。与此同时, 由于在教学中 AI 学情分析系统、虚拟实验室等数字化教学工具应用并不多, 学生亲自动手实践的机会也较少, 他们只需在教师的引导下完成“填空式”思考实践, 这会使学生缺乏独立思考意识和科学探究能力。

(三) 师生的数字素养不足

教师的数字素养直接决定了课程的教学质量和数字化教学实施效果, 这需要教师将数字技术与教学环节有机结合, 而不是仅停留在课堂讲授+数字化教学工具的初步应用方式。目前, 许多教师为了保证教学进度, 教学重心仍放在学生对知识点与基础实验操作的记忆与掌握上, 所以无论是教学理念还是教学模式都还处于“一刀切”的阶段。如在教学评价中, 并没有充分发挥 AI 学情分析系统在个性化教学中的优势作用。此外, 学生作为教育主体, 其数字素养对其专业学习与综合素质发展具有重要意义。随着数字化教学资源与教学工具的广泛应用, 学生需要转变依赖教师课堂讲授获取知识的学习模式, 形成利用数字资源拓展学习的践行自觉^[5]。比如, 当学生学习新型降解酶研发相关知识时, 可通过互联网学术数据库阅最新研究文献和专利成果主动寻找答案。

三、AI 在现代酶工程与环境修复教学中的应用策略

(一) 优化现代酶工程与环境修复教学资源

将 AI 应用于现代酶工程与环境修复教学中, 能够有效解决资源更新慢、适配性不足等问题, 推动现代酶工程与环境修复教学资源的进一步优化。首先, 教师借助生成式 AI 软件, 如 ChatGPT、AI 绘图工具等, 开发融入最新行业发展成果、可视化的教学资源。例如, 在学习“新型降解酶研发”相关内容时, 为了让学生能够直观认识到新型降解酶的结构与催化机制, 在生成式 AI 软件中输入“耐极端降解酶的类型”“生成相应三维酶分子结构模型”“生成相应酶促反应动态动画”等关键词, 生成数字化教学资源, 并结合实际学情, 搭配适合学生阅读的相关最新科研文献, 打造多维立体学习资源, 让学生通过直观地模型动画和文献资料, 加深对现代酶工程的认识与理解^[6]。其次, 借助 AI 的推荐算法功能, 教师可快速对教学资源进行智能筛选和整合。例如, 教师将现代酶工程与环境修复教学大纲、慕课课程, 以及学生学情报告上传至基于 AI 大模型算法的教学平台, 让 AI 根据这些资料数据, 根据不同学生的学习水平和能力, 为其智能推送学习资源。例如, 部分学生对“酶促反应动力学”这部分知识点掌握不牢固, AI 将快速筛选出动态曲线模拟、经典例题解析等个性化学习资源, 点对点投送至相应学生, 实现“因材施教”。

(二) 提升现代酶工程与环境修复教学设计

教师应用 AI 技术, 打造沉浸式、互动化的教学情境, 能够有效提高课堂教学效率。为了提高理论教学的互动性, 教师在课堂上引入 AI 智能教学助手, 构建互动课堂。教师在课前将相应知识点关键词, 如“酶固定化技术”“环境修复工艺”输入 AI 系统, 生成包含但不限于知识点讲解、互动提问、案例分析的教案; 授课时由 AI 智能教学助手协助教师进行基础教学内容讲授, 如通过语音、动画形式讲解“酶的催化机制”, 教师则着重进行重难点知识的解析及答疑^[7]。同时, 学生通过语音或文字向 AI 提问, 如“不同固定化载体的优缺点”“土壤 pH 值对酶修复效果的影响”, AI 智能教学助手将立即根据强大的算法算力进行准确回答, 并结合案例帮助学生理解, 解决传统理论教学中课堂互动不足、答疑不及时等问题。为打造沉浸式实践教学, 教师借助 AI 虚拟仿真技术构建虚拟实验室, 已解决传统酶工程与环境修复实验设备短缺、操作风险高等问题。完整模拟实验的前期准备、实操过程和结果分析, 使学生在线上虚拟环境下顺利进行实验^[8]。例如“酶的分离纯化虚拟实验”, 让学生在虚拟实验室模拟离心、层析、电泳等各种实验步骤, 同时点击相应图标可看到仪器工作原理、操作规范, 如果学生的操作步骤错误或出现数据误差, AI 系统会当即指出, 并指导学生进行改正。

(三) 完善现代酶工程与环境修复教学评价

当前, 现代酶工程与环境修复教学评价主要依赖于期末考试成绩和学生实验报告, 这种评价方式不仅需要花费教师大量时间和精力, 还无法全面、客观地反映学生学习效果。对此, 教师应引入 AI 技术, 通过大数据分析技术, 对学生的课程学习全过程进行更为精准地评价。AI 通过课堂互动、实验和作业等多元教学数据

收集,自动生成学生学习评价报告。例如,在课堂上,AI记录学生的提问次数、问题回答准确性、小组讨论参与度等;在实验教学中,记录学生实验过程规范性、实验报告完整性、问题解决创新度等;在作业上,AI自动批改客观题,并对主观题进行初评;最后集中上述具体评价内容,综合对学生的知识掌握、实验操作和创新思维进行评价,并形成有针对性的指导意见,实现帮助教师精准掌握学生学习情况,学生认识自身不足^[9]。此外,教师要利用好AI收集的课堂互动率、学生满意度、教学目标达成度等教学数据,并以此对教学评价进行调整优化。例如,AI生成的学情报告中提到:“酶固定化技术”这部分学生课后测验的正确率仅为50%,并怀疑可能因为教师板书、语言过多,缺乏案例演示导致。基于此,教师在后续教学时将增加虚拟仿真演示和设计小组讨论环节,以提高学生学习效果。

(四) 强化师生的数字素养与数字技能教育

首先,高校应根据教师与学生的数字素养发展现状与需求,制定分层培训计划。教师层面,高校可组织现代酶工程与环境修复教师与高校信息技术人员共同组建“AI教研工作坊”,让教师

在信息技术人员的帮助下,开发“AI+”实验教学资源与教学案例;学生层面,高校可为其开设“AI学习工具入门”选修课,让学生掌握基本的AI虚拟实验室功能操作、如何使用AI工具快速检索文献资料,以此强化师生的数字素养与数字技能教育。其次,高校要加强校企合作,将实际项目任务引入教学活动^[10]。比如,加强与生物修复相关企业的合作交流,组织师生到企业进行参观学习,让师生参观和实践如何用AI工具分析某流域污染修复数据,完成调查报告,将数字素养与数字技能培养与行业实际应用相结合,促进师生专业能力与综合素质的全面提升。

四、结语

综上所述,AI在现代酶工程与环境修复教学中的应用已取得初步的教学成效。未来,教师需要继续探索如何应用AI对现代酶工程与环境修复教学资源、教学设计、教学评价进行改革创新,并不断通过强化师生的数字素养与数字技能教育,为现代酶工程与环境修复技术进步与产业发展提供强有力的人才支撑。

参考文献

- [1] 张耀娟,陈雪,于春元,等.人工智能背景下地方高校新工科双创人才培养模式研究[J].漯河职业技术学院学报,2024,23(06):99-101.
- [2] 李冠华,苑琳.面向新工科的酶工程CDIO课程教学改革与实践[J].大学教育,2024,(12):29-32.
- [3] 叶璐瑶.线上线下混合教学模式下课程思政的教学初探与实践——以“酶工程”课程为例[J].教育教学论坛,2023,(52):115-119.
- [4] 张辰艳,王前进,张妍妮.“蛋白质与酶工程”混合式教学的多模态教学改革思考[J].科教导刊,2023,(35):127-129.
- [5] 卫蔚,林洁,康利琴,等.基于新工科建设的“生物分离工程”混合式教学改革与探索[J].秦智,2023,(12):37-39.
- [6] 王华磊,高伟杰,许萌,等.“酶工程”国家一流本科课程的建设与探索[J].生物工程学报,2024,40(03):943-952.
- [7] 陈欢,吴卓夫,孙扬,等.新工科背景下“酶工程”课程的教学模式改革与实践[J].华东科技,2023,(09):121-123.
- [8] 马丽丽,宿程远,邓华,等.OBE理念下环境修复技术教学改革探索[J].创新创业理论与实践,2023,6(05):39-41+72.
- [9] 冯光富,刘刚,彭佳胜.基于“互联网+”的“成就驱动式教学法”在“酶工程”教学中的探索[J].微生物学通报,2022,49(04):1302-1311.
- [10] 刘伟,黄蕾,杜伟伟.《环境修复原理与技术》课程教学改革探索[J].产业与科技论坛,2021,20(21):147-148.