

AI 发展为生物化学教学改革赋能：双语授课生物化学课程改革回顾

曾 慧，张 敏

桂林电子科技大学生命与环境科学学院 广西桂林

【摘要】人工智能技术发展为生物化学教学创新带来机遇，全球化背景下国际交流合作深化促使双语授课融入专业课程。本教学团队提出创新教学模式，融合线上 AI 课程与线下双语授课，利用 AI 技术，从认知直观化、个性化学习、教学效能提升三个维度，从学生和教师角度分析 AI 赋能生物化学教学创新的实践路径。研究显示，AI 技术能将生物化学核心知识体系转化为直观可交互对象，构建很好的自适应学习环境，重塑“师生和 AI”三元交互教学新生态，为解决生物化学教学困境提供有效方案。

【关键词】生物化学；教学改革；双语授课；个性化学习

【基金项目】桂林电子科技大学研究生课程建设项目（YKC202506）

【收稿日期】2026 年 5 月 16 日

【出刊日期】2026 年 6 月 18 日

【DOI】10.12208/j.ije.20260072

AI empowers the reform of biochemistry teaching: A review of the bilingual biochemistry course reform

Hui Zeng, Min Zhang

School of Life and Environmental Sciences, Guilin University of Electronic Technology, Guilin, Guangxi

【Abstract】The advancement of AI presents opportunities for innovation in biochemistry teaching, while deepening global academic exchanges call for the integration of bilingual instruction. Our team proposes an innovative model combining online AI courses with offline bilingual teaching. From the perspectives of both students and teachers, we explore how AI empowers biochemistry teaching through three dimensions: cognitive visualization, personalized learning, and enhanced teaching effectiveness. Our findings indicate that AI can transform core biochemical knowledge into intuitive, interactive content, build an adaptive learning environment, and reshape a “teacher-AI-student” triadic teaching ecosystem, offering an effective solution to the challenges in biochemistry education.

【Keywords】Biochemistry; Teaching reform; Bilingual instruction; Personalized learning

1 引言

生物化学是生物医学工程专业核心基础课，知识体系有“双重性”。一方面，课程内容涉及生物分子结构功能、代谢通路调控，知识点碎片化；另一方面，知识单元通过遗传信息流与物质能量代谢网络耦合，具系统性逻辑。该学科兼具微观抽象性与临床工程实践关联性，对学生能力要求高。传统教学中，学生易陷入记忆分子结构和代谢网络的困境。AI 技术发展为解决教学难题提供支撑，国内多所高校已在生物化学课程开展 AI 赋能教学探索。本文以《双语生物化学》课程为例，总结 AI 赋能生物化学教学的改革路径，通过双语授课与“师生和 AI”混合式学习多模态教学，助力培养生物医学工程创新型交叉人才。

2 教学方式的改革：AI 赋能的互动式学习

2.1 认知直观化：从抽象符号到直观认知

AI 技术的显著便利是将抽象的分子世界直观化^[1]。生物化学涉及微观分子结构与动态代谢过程，传统二维图示难呈现其空间构象与互作机制^[2]。张伟娜教师团队用 AI 算法将糖酵解动态过程可视化，转化为可交互动态模型，助学生突破理解难点^[3]。涂然教师团队通过 AI 赋能，将复杂代谢途径可视化、阶段化，实现知识体系可视化与重组，增强教学趣味性，为授课提供新载体^[4]。本课程团队在课件设计中融入 AI 驱动的三维建模与结构化可视化技术，对生物化学核心大分子物质进行动态仿真与交互式呈现，将传统二维静态图示转化为可 360 度旋转、拆解、组装的三维模型，让学生直观观察分子微观世界。这种可视化教学创新将抽象空间想象转化为直观视觉认知，帮助学生搭建从“分子结构”到“生物功能”的逻辑桥梁。在学生作业环节，课程团队引入生成式 AI 工具作学习支架，要求学生掌

握并运用 AI 平台指令输出技巧, 以“文字生视频、图片生视频”的人机协作方式, 自主完成生物化学关键代谢路径可视化创作。学生先从复杂代谢网络提炼核心知识点, 转化为精准提示词指令, 再用 AI 工具生成动态视频, 呈现糖酵解、三羧酸循环、脂肪酸 β 氧化等代谢通路底物流向、关键酶作用节点及能量转换过程。这一创新作业设计, 促使学生在教学过程中深化对代谢逻辑的理解, 锻炼其信息筛选、人机协作思维与科学可视化表达能力, 实现从“被动接收知识”到“主动建构知识”的学习范式转变。

2.2 学习个性化: 从统一进度到因材施教

生物化学知识体系庞大, 学生认知基础和学习风格不同, 传统课堂难兼顾个体差异, AI 支持的个性化学习路径是解决关键。张月娟教师团队在生物化学课程用 AI 赋能, 以知识图谱为认知支架、形成性评价为驱动闭环的新型教学模式, 实现“个性化教学”与“适应性教学”转变^[5-6]; 黄婧教师团队用知识图谱技术构建生化课的“认知导航仪”, 作为采集学习过程数据的“智能显微镜”, 让数据驱动的个性化反馈成为可能^[7]。自 2020 年本课程团队启动 AI 赋能教学改革, 历经六年建设, 已在智慧树平台面向全国高校开课 12 学期, 选课总人数 12, 107 人, 合作院校 16 所, 另有 35 所高校学习者以社会公众身份参与。单平台师生累计互动逾 21, 919 次, 形成活跃的线上学习生态。该平台构建了立体化教学资源体系, 学生可一站式获取多元学习内容。运行 12 个学期来, 教学团队动态调整线上资源发布与截止时间, 与线下教学精准协同。课程团队由 8 位教师构成, 每学期至少 3 位驻守平台。2022 年 6 月, 本课程获评广西壮族自治区第三批一流本科课程。见面课板块开设 5 次校内讨论型课程, 聚焦四大方向, 由专长教师主讲。在线课程板块构建 15 章、逾 50 个教学视频体系, 每章配备拓展模块。单元测试板块建有分层试题库, 自动阅卷评分, 可精准定位学生学习状态, 助教师调整教学策略。问答板块教师即时响应学生疑问。2024 年秋季起, 本课程依托桂林电子科技大学校内智慧教学平台, 面向本校生物医学工程专业学生开课, 已运行两学期, 覆盖 6 个教学行政班。新平台有校本特色功能模块, 实现学生学习轨迹全周期追踪与学情精准刻画。平台有实时弹窗提醒, 教师可推送学情预警。两大平台资源互通、功能互补, 智慧树平台优质资源在校内平台复用, 课程内容更丰富, 教学方式更灵活。校内平台嵌入学校公众号, 对接教务系统, 提升教学管理透明度和督导效率。教师可在平台共享资源、同步发

布, 促进协作教学。通过跨平台资源整合与功能协同, 本课程全面升级, 打造了个性化混合式教学新生态。在“从统一进度到因材施教”理念下, 依托多平台构建全流程个性化学习支持体系, 学情数据使教学走向“数据驱动”, 打破传统课堂模式。让学习者在适合自己的轨道前行, 实现规模化教育下的因材施教。

2.3 教学效能的提升: 从经验教学到精准评价

AI 技术深度融入教学, 推动教学评价从“经验判断”走向“精准量化”, 在赋能教师专业成长与提升教学效能方面潜力巨大。在教师教学能力提升上, AI 平台提供全过程学习数据分析, 使教师从经验型教学转向精准型教学。通过智慧树平台反馈的指标, 教师能洞察学生对知识点的掌握情况, 及时调整授课策略。桂林电子科技大学校内智慧教学平台统计显示, 借助 AI 工具, 教师对学情把握更精准, 学生参与度超预期, 课后作业和课堂讨论板块完成度稳定在 90% 以上, 课后讨论板块参与度逐年攀升。这证明教师基于 AI 反馈优化教学设计、提升课堂互动质量, 教师角色从“知识传授者”转变为“学习分析师”, 教学决策科学性与针对性增强。在教学效果提升方面, 多维度数据向好。智慧树平台教学统计显示, 自 2020 年启动 AI 赋能教学改革, 核心指标稳步上升, 教学视频观看完成度提升显著, 2025 年秋冬学期较 2020 年秋冬学期增长 17%, 表明 AI 优化的教学资源提升了学习投入度与知识吸收效率, 单元测试与考试成绩攀升印证了学习投入与成果产出的正相关关系, AI 赋能的精准评价体系促进了学业进步。综上所述, AI 技术让学情清晰可见, 为教学改进提供依据。本课程团队通过人机协同实现从“经验驱动”到“数据驱动”的跨越, 提升了教学效能, 促进了教师专业成长, 为构建生物化学教学新生态奠定基础。

3 教学内的改革: AI 赋能的双语授课

在全球化背景下, 生物化学课程引入双语授课模式, 旨在培养学生国际视野与跨文化交流能力。AI 技术融入, 赋能双语教学从简单叠加向深度融合转变, 提升教学质量与学习效能, 助力双语资源精准适配, 降低认知负荷。教师借助 AI 翻译与智能生成技术, 将生物化学概念以中英双语对照形式动态呈现, 帮助学生掌握专业术语中英文表达。AI 驱动的可视化工具将代谢路径转化为直观动画, 双语字幕与语音解说同步输出, 缓解双语教学初期困境。AI 赋能优化个性化学习路径, 智慧教学平台记录学生双语学习行为, 精准识别个体语言能力差异, 推送适配的双语学习资源。单元测试系统支持双语试题自动组卷与评分, 帮助学生定位双语

掌握程度。AI 支撑教学评价转型, 多维度评价体系涵盖多项指标, AI 学情分析系统追踪数据, 帮助教师调整授课策略。学习效果与调查结果显示, 学生双语课程接受度提高, 教学质量提升。通过 AI 赋能, 课程实现双语教学从“经验驱动”向“数据驱动”跨越, 学生掌握专业知识, 具备国际学术对话能力与思维素养。

4 结语

国务院在《关于深入实施“人工智能+”行动的意见》^[8]中要求将人工智能融入教育教学全要素、全过程; 教育部等九部门文件也提出促进人工智能助力教育变革。AI 发展为《双语生物化学》的授课带来深层次协同效应, 是语言工具与专业内容在技术赋能下的深度融合与双向进化。双语授课本质是在传授专业知识时构建学生跨语言认知框架与跨文化学术视野, 但传统双语教学面临“语言理解滞后于专业认知”等现实困境, AI 深度融入提供了系统性解决方案。在认知层面, AI 打通语言符号与科学意象壁垒, 其多模态呈现技术将抽象知识转化为视觉图景, 以双语形式输出, 实现语言与认知同步建构, 让双语教学走向融合范式。在学习层面, AI 赋予双语教学个性化可能, 自适应学习系统通过追踪学生微观行为数据, 精准识别其画像, 动态推送适配学习资源, 实现因材施教。在评价层面, AI 推动双语教学从经验判断走向循证优化, 多维评价体系纳入过程性数据, 构建学情画像, 为教学改进提供依据。更深层看, AI 与双语授课协同重塑生物化学课程人才培养目标, AI 赋能的双语课堂培养学生跨越语言与文化边界、参与国际学术对话的能力。但 AI 是“补位”而非“取代”, 其价值是解放教师, 让教师专注育人。未来, 随着 AI 与教学实践深度耦合, 双语授课将演变为深层认知训练与思维拓展, AI 将释放更大潜能, 助力培养拔尖人才。创新人才筑牢中国参与全球生命科学竞争的人才根基。

参考文献

- [1] Paolo Massimo Buscema, Weldon A. Lodwick, Giulia Massini, et al. AI: A Broad and a Different Perspective[M]. Springer Nature Switzerland, 2025, 81.
- [2] 吕立夏 王秀宏 刘欣, 生物化学(留学生与双语教学用)(英文原版改编版)[M], 清华大学出版社, 2021.
- [3] 张伟娜, 刘军和, 李云, 等. AI 赋能“生物化学”课程教学改革的探索与实践研究[J]. 教育教学论坛, 2025(24): 177-180
- [4] 涂然, 韦晓兰, 许晗宇, 等. “四化一体”教学模式在生物化学课程中的改革与探索[J]. 中国生物化学与分子生物学报, 2025.
- [5] 张月娟; 周芳亮; 何迎春. 数智赋能 图谱导航: 生物化学课程自适应学习形成性评价实证研究[J]. 高教学刊, 2026, 02(05): 20-23+29.
- [6] 何迎春, 张月娟, 周芳亮, 等. 生物化学课程“数智”教学改革探索与实践[J]. 高教学刊, 2024, 10(36): 143-146.
- [7] 黄婧, 孙玉洁, 祝香芝, 等. 知识图谱赋能“生物化学”课程教学智能化[J]. 文存阅刊, 2024(14): 49-51.
- [8] 国务院关于深入实施“人工智能+”行动的意见, 2025 年第 25 号国务院公报.
http://www.scio.gov.cn/zdggz/jj/202509/t20250901_928364.html.

版权声明: ©2026 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS