

AI-powered Assistance in Implementing the ‘Five-Have’ Teaching Model for High School Biology

Wanhong Qin

Funing County National Middle School, Funing, Yunnan, 663400, China

Abstract

In the context of educational digital transformation, the deep integration of artificial intelligence (AI) technology with the “Five-Have” classroom teaching model—characterized by “thinking, discussion, presentation, questioning, and generation”—has become a crucial pathway to drive classroom reform and establish students’ central role. Grounded in the student-centered curriculum reform philosophy, this paper systematically explores how AI technology enhances deep thinking, optimizes group discussions, diversifies presentation formats, deepens inquiry-based questioning, and facilitates knowledge generation. Through the teaching case of “Gene Engineering Applications: AI-Assisted Development of Targeted Cancer Drugs,” it demonstrates practical pathways for technology-enhanced classroom instruction and proposes implementation strategies, providing actionable references for intelligent upgrading of high school biology education.

Keywords

artificial intelligence; high school biology teaching; “five” classroom; teaching practice; core literacy

AI 智能助力高中生物“五有”课堂教学模式的实践与探索

秦万洪

云南省富宁县民族中学, 中国·云南 富宁 663400

摘要

在教育数字化转型背景下, 将人工智能(AI)技术与高中生物“有思考、有讨论、有展示、有质疑、有生成”的“五有”课堂教学模式深度融合, 成为推动课堂改革、落实学生主体地位的重要路径。本文基于“以学生为中心”的课改理念, 系统阐述AI技术在激活学生深度思考、优化小组讨论、丰富展示形式、深化质疑探究、促进知识生成等环节的应用机制。通过“基因工程的应用——AI辅助抗癌靶向药物研发”的教学案例, 具体呈现技术赋能课堂的实践路径, 并提出实施保障策略, 为高中生物教学的智能化升级提供参考。

关键词

人工智能; 高中生物教学; “五有”课堂; 教学实践; 核心素养

1 引言

在当前教育信息化2.0向智能化教育转型的重要时期, 高中生物教学迎来了前所未有的机遇与挑战。生物学属于研究生命现象和规律的学科, 其具有知识繁杂、概念抽象、实践性较强等特性。传统的教学模式很难打破时空的限制, 不能满足学生个性化的探究。不过 AI 技术介入之后, 特别是在数据处理、模式识别以及智能推理方面具有的独有优势, 给解决这些教学难题带来了新的可能。特别是需要强调的是, AI 赋能不是简单地叠加技术, 而是要将技术与教学深度融合, 重构教学流程, 优化教学要素, 从而提升教学质量。这种融合不仅是教学手段上的变化, 更重要的是教育理念的变化, “以教师为中心”到“以学生为中心”的转变,

【作者简介】秦万洪(1978-), 男, 中国云南富宁人, 本科, 中小学高级教师, 从事高中生物教育教学改革研究。

这也正是新时代育人方式改革的要求。

2 AI 赋能高中生物“五有”课堂的核心价值

随着党的二十大推进教育数字化战略部署的落地, AI 技术正从简单的工具叠加转变为教育变革的核心驱动力。生物学作为研究生命现象与规律的学科, 其复杂的微观结构、漫长的进化过程、抽象的分子机制等教学难点, 亟需 AI 技术破解。将 AI 融入“五有”课堂, 并非替代教师主导, 而是通过技术赋能构建“个体、工具、环境三位一体”的协同进化生态, 使课堂真正成为学生主动探究的场所。

在高中生物教学中, AI 技术可通过数据处理、模型构建、情境模拟等功能, 为“五有”元素提供精准支撑: 针对“思考”环节搭建阶梯式问题链, 为“讨论”环节提供即时性资源支持, 为“展示”环节创造多元化表达载体, 为“质疑”环节提供科学性验证工具, 为“生成”环节构建个性化知识体系。这种技术赋能不仅能降低学生认知负荷, 更能培

养其科学思维与探究能力,契合生物学科核心素养的培育目标。

从更深层次来看, AI 技术与“五有”课堂相融合蕴含三重核心价值,一是,做到了教学资源的智能化调配,通过学情分析,资源推送等功能使得教学变得越发精准有效;二是,促使了教学过程的个性化施行,可按照每个学生认知特性及学习进程给出量身定做的学习支撑;三是,推进了教学评价的科学化革新,借助整个流程的数据采集剖析,达成从单纯结果评估到全过程评估再到多种评估方式相结合的改变。这三个方面,使 AI 赋能的“五有”课堂,不仅能提高学生的学业效率,更可以锻炼学生创新能力、科学探究能力,为其终身发展奠定基础。

3 AI 助力“五有”课堂各环节的实施路径

3.1 AI 驱动深度思考:从被动接收至主动探究

思考的深度决定学习的质量。传统教学中,学生常因知识抽象或问题过难陷入思考停滞。AI 技术可通过精准学情诊断与分层问题设计,引导学生开展阶梯式探究;教师可借助 AI 助教平台分析学生课前预习数据,识别“基因表达调控”“种群进化机制”等认知难点,生成个性化思考任务单。例如在“种群基因组成的变化”教学中,利用 DeepSeek 等 AI 工具呈现镰状细胞贫血的真实病例数据,设计“为何疟疾高发区镰状细胞基因频率维持稳定”等递进式问题,同时嵌入即时反馈功能,当学生思维卡壳时推送基因频率计算模拟动画,而非直接给出答案。这种“问题引导—工具支撑—反馈迭代”的模式,使思考过程可视化、可调控,有效避免浅尝辄止的思维惰性。

3.2 AI 优化小组讨论:从无序发散至精准聚焦

讨论环节易出现主题偏离、参与不均等问题。AI 技术可通过资源供给、进程调控、焦点聚合三重功能提升讨论实效。课前, AI 根据讨论主题“转基因食品的安全性”自动检索最新研究文献、权威机构报告及争议案例,按“科学依据”“伦理争议”“政策法规”分类整理,为不同小组提供差异化探究素材。课中, AI 实时捕捉小组讨论关键词,当出现概念混淆时,自动推送基因编辑原理动画;当讨论陷入僵局时,生成“食用安全性与环境安全性的区别”等引导性问题。课后, AI 汇总各小组讨论成果,生成对比分析图谱,清晰呈现观点差异与共识,为后续展示环节奠定基础。

3.3 AI 丰富展示形式:从单一输出至多维呈现

在“生态系统的稳定性”教学中,学生可利用 AI 建模工具将讨论成果转化为动态模型:通过输入不同干扰因素(如气候变暖、物种入侵)的数据,生成生态系统结构变化的三维动画;借助 AI 图像识别技术分析本地湿地生态照片,自动生成物种组成图谱并标注关键物种;利用 AI 语音合成功能制作生态保护宣传短片,实现文字、图像、音频的多维融合。AI 还可实时优化展示内容,如自动修正模型中的能

量流动计算错误,标注引用文献的出处,提升展示的科学性与规范性。

3.4 AI 深化质疑探究:从表面提问至本质追问

质疑是科学探究的起点。AI 技术可通过事实验证、逻辑分析、拓展延伸,引导学生从“敢于质疑”走向“善于质疑”。在“酶的特性”实验教学中,当学生质疑“实验数据是否具有统计学意义”时,可将实验数据上传至 AI 数据处理平台,瞬间生成误差分析图表与显著性检验结果;当对“酶的专一性实验设计”提出改进建议时, AI 可模拟不同实验方案的结果,对比分析改进效果。在“生物进化理论”教学中,学生若质疑“寒武纪大爆发与达尔文进化理论的矛盾”, AI 可检索最新古生物研究文献,呈现化石证据链与分子进化数据,帮助学生构建更全面的认知框架。这种“质疑—验证—深化”的闭环,培养了学生的科学批判精神。

3.5 AI 促进知识生成:从碎片积累至体系构建

知识生成的核心是实现从“知”到“用”的转化。AI 技术可通过个性化梳理、迁移应用、动态更新,帮助学生构建结构化、网络化的知识体系。每节课后, AI 根据学生的思考痕迹、讨论观点、展示成果,自动生成个性化知识图谱,标注“细胞呼吸与光合作用的联系”“遗传规律与基因工程的衔接”等核心节点,并高亮未掌握的知识点。在单元复习时, AI 基于知识图谱设计迁移性任务,如“利用基因表达知识解释抗生素的作用机制”,并提供实时反馈。长期来看, AI 建立学生学习成长档案,动态追踪知识生成轨迹,当学习“基因治疗”时,自动关联此前所学的“DNA 复制”“基因表达”等知识,实现新旧认知的有机整合。

4 教学实践案例:“基因工程的应用——AI 辅助抗癌靶向药物研发”

4.1 案例背景

本节课选自高中生物必修 2《遗传与进化》的拓展内容,针对高二学生已掌握基因工程基本原理,但缺乏工程思维与实践应用能力的学情特点,借助 AI 技术构建“五有”课堂,达成“理解靶向药物研发原理,培养科学探究与创新思维”的教学目标。

4.2 实施过程

4.2.1 AI 驱动思考:情境导入与问题生成

课前, AI 推送格列卫(慢性粒细胞白血病靶向药物)的研发故事视频与患者治疗数据,自动检测学生预习疑点,聚焦“药物如何精准作用于癌细胞”“蛋白质结构与功能的关系”等核心问题。课初, AI 呈现不同癌症患者的基因测序数据,引导学生思考“为何相同癌症患者对药物反应不同”,激活深度思考。

4.2.2 AI 优化讨论:分组探究与方案设计

学生以小组为单位探究“靶向药物的设计思路”, AI 为每组分配差异化任务: A 组借助 AI 查询癌细胞特有的靶

蛋白结构, B组利用 AI 分析药物分子与靶蛋白的结合机制, C组通过 AI 模拟不同药物分子的作用效果。讨论中, AI 实时推送 AlphaFold2 解析的蛋白质三维结构模型, 纠正“靶蛋白结构与功能无关”的错误认知, 确保讨论聚焦核心问题。

4.2.3 AI 丰富展示: 模型呈现与成果交流

各小组利用 AI 工具展示探究成果: A 组展示靶蛋白的三维结构动画, 并标注药物结合位点; B 组呈现药物分子与靶蛋白的分子对接模拟过程, 说明“结构互补”原理; C 组通过 AI 生成不同药物的疗效对比图表, 提出优化方案。AI 自动将展示内容转化为二维码, 方便师生扫码查看细节并补充提问。

4.2.4 AI 深化质疑: 科学验证与思维碰撞

针对“为何有些患者会产生耐药性”的质疑, AI 推送耐药性癌细胞的基因变异数据, 引导学生分析靶蛋白结构变化对药物结合的影响; 当质疑“AI 模拟结果的可靠性”时, AI 呈现实验数据与模拟结果的对比分析, 说明模型的局限性与改进方向。通过 AI 的事实支撑, 使质疑更具科学性。

4.2.5 AI 促进生成: 体系构建与迁移应用

课后, AI 生成“靶向药物研发”知识图谱, 关联基因工程、蛋白质结构、细胞癌变等知识点; 推送“AI 在 mRNA 疫苗研发中的应用”拓展资料, 引导学生迁移应用所学知识。学生利用 AI 完成“设计针对某基因突变的靶向药物”探究作业, AI 进行科学性评价并提供改进建议。

4.3 实施效果

通过 AI 赋能, 本节课的学生参与度从传统教学的 65% 提升至 92%, 83% 的学生能准确阐述靶向药物的设计原理, 76% 的学生提出了具有探究价值的问题。学生反馈:

“AI 的三维模型让抽象的蛋白质结构变得直观, 讨论时能快速找到核心问题”“通过模拟药物设计, 真正理解了‘结构与功能相适应’的生物学观点”。

5 AI 赋能“五有”课堂的实施保障

5.1 强化教师 AI 素养培育

教师是技术融合的关键。学校应建立“AI+ 生物教学”培训体系, 通过专家讲座解读 DeepSeek、AlphaFold2 等工

具的教学应用场景, 借助工作坊实操训练数据处理、模型构建等技能, 组织跨校教研分享 AI 赋能课堂的典型实例, 使教师从“技术使用者”转变为“教学设计师”。

5.2 构建优质 AI 教学资源库

联合高校、科技企业与一线教师, 共建符合高中生物课标要求的 AI 资源库: 涵盖虚拟实验平台(如细胞分裂模拟、基因测序分析)、学科大模型(如生物术语解析、实验方案设计)、探究素材库(如最新科研成果、生活实践案例), 确保资源的科学性、针对性与时效性。

5.3 完善教学评价体系

利用 AI 实现“教学评一体化”, 构建多元评价体系: 过程性评价关注学生的思考深度、讨论质量、质疑水平, 通过 AI 追踪思维轨迹; 成果性评价采用 AI 初评与教师复评相结合的方式, 既保证评价效率, 又体现人文关怀; 发展性评价通过 AI 成长档案, 记录学生知识生成与能力提升的全过程, 为个性化教学提供依据。

6 结语

AI 技术为高中生物“五有”课堂注入了新的活力, 通过驱动思考、优化讨论、丰富展示、深化质疑、促进生成的全环节赋能, 真正落实了学生的主体地位。在实践中, 始终坚持“技术服务教学”的本质, 避免重技术轻育人的误区。随着 AI 技术的不断发展与教学理念的持续更新, 必将构建起更具生命力的生物教学新生态, 为培养创新型生物学人才奠定坚实基础。

参考文献

- [1] 中国教师报. 人工智能赋能中学生物学教学与评价研讨会在京举行, 开启生物课数字化转型新实践[EB/OL]. 2025-06-23.
- [2] 华南师范大学生命科学院. 我院召开“数智赋能高质量教育”生物学科研讨会[EB/OL]. 2025-05-20.
- [3] 中国教师报. 人工智能助力生物学教育变革[EB/OL]. 2025-01-22.
- [4] 湖南省宁乡市梅花初级中学. 践行“五有四化”理念 构建高品质育人课堂[EB/OL]. 2025-07-04.
- [5] 抖音. 高中生物教学需以核心素养为导向[EB/OL]. 2025-06-06.