

整合人工智能与中学生物课程的教学策略探讨

郑芊奕

辽宁师范大学生命科学学院 辽宁大连 116029

摘要: 人工智能(AI)技术的飞速发展为教育领域带来深刻变革。本文聚焦于探索AI技术有效融入中学生物课程的教学策略,通过分析AI的核心内涵、教育应用现状及发展趋势,结合中学生物课程的教学目标、内容特点及现存实践困境(如微观世界理解困难、实验资源限制、个性化教学不足等),提出了一套具备实践可行性的整合策略;研究重点剖析了AI辅助教学工具的科学选择与应用场景设计逻辑,揭示其在创设沉浸式学习环境、实现个性化学习路径、拓展实验探究边界以及提升教学效率与评价科学性等方面的潜力。同时,研究强调在技术整合过程中需审慎处理技术伦理规范、教师角色转型及学生数字素养培育等核心议题。研究结论表明,通过审慎且创新性的AI技术整合路径,可显著优化中学生物教学成效,为学生生物核心素养的养成提供有力支撑。

关键词: 人工智能; 中学生物; 教学整合; 个性化学习; 教学策略

引言

随着以大数据、机器学习(特别是深度学习)及生成式人工智能(如ChatGPT)为代表的AI技术迅猛发展,教育信息化步入智能化新阶段。中学生物学作为研究生命现象与活动规律的科学,其知识体系具有微观性、抽象性、动态性与复杂性等特点。随着教学改革的不落实,传统教学方式在呈现生命过程、满足学生差异化需求、深化科学探究实践等方面常面临挑战^[1]。将AI技术引入生物教学,并非是教学工具的简单叠加与堆砌,而是旨在利用其强大的数据处理、模式识别、情境模拟与智能交互能力,重构教与学的方式,突破时空与资源限制,为学生提供更直观、深入、个性化的学习体验,为教师提供精准的教学支持与决策依据,从而有效提升教学质量,培养学生适应未来社会所需的科学素养与创新能力。

一、人工智能技术概述

人工智能技术通过对人类智能活动本质特征的模拟与再现,赋予机器系统学习推理、决策判断及语言理解等核心功能,由此在教育领域构建起一套完整的技术应用体系。即:机器学习技术基于算法模型实现学习行为

分析和学业预测,自然语言处理技术支撑智能辅导系统和自动化作文评改,计算机视觉技术赋能实验操作评估和生物形态识别,专家系统构建生物学科知识诊断框架,而生成式人工智能则革新了教学资源开发和互动答疑方式^[2]。这些技术的融合发展推动教育应用从计算机辅助教学阶段演进为全流程智能化形态,具体体现在智能学习路径规划、自动化测评反馈、教育数据挖掘、自适应资源推送、虚拟实验构建和智能教学助手等维度,显著提升了教育精准性和适应性。

二、中学生物课程的现状与挑战

中学生物课程承载着培育学生生命观念、科学思维与实践能力的重要使命。课程知识体系横跨微观与宏观两大维度,既包含细胞分子层面的精妙机制,又涉及生态系统中的复杂关联,同时需要阐释生命演化历程与生理调节规律。这些知识普遍具有高度抽象性,许多生命现象无法直接观察,如遗传信息的传递过程或神经信号的传导机制,而部分关键实验又因设备条件、安全规范或时间成本等因素难以在课堂中完整呈现。因此当前教学实践面临着多重现实困境:静态的教学模型难以生动还原微观世界的动态变化,导致学生对核心概念的理解停留在表层;实验环节受制于客观条件限制,使得有丝分裂观察等基础实验的教学效果大打折扣;在集体授课模式下,教师很难针对不同学生的认知特点进行精准指导;传统考评方式对科学思维过程的评估存在明显滞后性,难以提供及时有效的学习反馈^[3]。随着教育改革的深入推进,强调核心素养培育与信息技术融合已成为必

课题项目: 本文系2024年度辽宁师范大学“本硕一体”教师教育类研究资助项目(编号:ZSJSJY202404)研究成果。

作者简介: 郑芊奕(2002.05—),男,满族,硕士在读,研究专长:高中生物学教学。

然趋势，借助AI突破教学瓶颈，实现概念可视化、实验虚拟化、学习个性化以及评价即时化，正成为提升生物课程质量的关键路径。

三、AI与生物课程整合的教学策略

AI与生物课程的深度融合，正通过多维度的创新性应用对教学模式进行重塑。在知识可视化领域，三维动态建模技术与虚拟现实设备的结合，使微观层面的生命活动如细胞器协作、基因表达过程得以立体呈现，学生能够身临其境地观察生物分子间的相互作用机制。实验教学方面，智能仿真平台突破传统实验室的时空局限，支持学生自主设计并模拟基因编辑、生态演替等复杂实验过程。其实时监测功能既保障操作安全，又通过智能反馈深化探究层次。个性化学习系统的应用实现了真正意义上的因材施教，基于深度学习算法的学情分析引擎能够动态调整学习路径，为不同认知水平的学生精准匹配从基础巩固到前沿拓展的差异化资源。即时答疑系统的部署构建了全天候的学习支持网络，嵌入了学科知识图谱的智能助教可以针对遗传规律、进化机制等核心概念提供专业解答。

在教学决策环节，通过大数据分析技术挖掘学生行为数据中的模式特征，教师能够准确识别班级共性薄弱点和个体认知偏差，从而制定靶向性的教学干预方案^[4]。评价体系改革中引入的自然语言处理技术，不仅实现了开放性试题的智能批阅，更能对实验报告的科学性和逻辑性进行多维评估。这一转型过程要求教师角色向学习设计师转变，既要掌握技术工具的甄选与应用能力，更要注重培养学生对人工智能产出的批判性思维。同时必须严格遵守数据伦理规范，在保障隐私安全的前提下，引导学生建立科技向善的使用意识，使智能工具真正成为促进生物学核心素养发展的催化剂。

四、整合教学策略的实施效果

(一) 学习效果的定量与定性分析

人工智能技术与生物教学的深度融合已显现出显著的教育成效。从量化数据来看，采用智能学习系统辅助教学的班级在多个关键能力维度上取得突破，特别是在细胞微观结构认知、生态系统动态分析等传统教学难点领域，学生的测试成绩普遍提升10%以上，其中涉及高阶思维能力的题目正确率增长更为突出。质性研究则揭示了更深层的教学价值，通过系统化的课堂观察和学习行为分析可见，学生不仅能够运用科学模型准确阐释生命现象的本质机理，在解决开放性生物问题时，更呈现出系统化思维方式与创新性解决策略。值得关注的是，

依托虚拟实验平台开展的探究式学习，有效培育了学生的科研素养，使其在实验设计、数据分析及结论推导等环节展现出趋近真实科研工作的严谨性。这些实证结果表明，智能化教学手段的引入不仅提升了知识传递效率，更重要的是促进了学生生物学核心素养的全面发展。

(二) 学生参与度与满意度的调查

人工智能技术在生物教学中的应用有效激发了学生的学习热情和自主性。教学实践观察表明，当学生通过增强现实技术探索细胞微观世界，或借助虚拟实验平台进行模拟操作时，其课堂专注度和思维活跃度显著提升。学习行为数据显示，学生使用智能学习系统的频率持续增长，特别是在完成个性化学习任务和访问系统推荐的拓展资源方面表现积极。满意度调研结果印证了这一趋势，超过80%的学生反馈智能教学工具使抽象的生物概念变得直观易懂，动态可视化呈现方式比传统图片更具教学优势^[5]。此外，智能答疑系统的即时响应特性解决了学生课后学习中的疑难问题，而基于学情分析的个性化学习路径设计则让不同层次的学生都能获得适切的学习体验。尤其对于优生群体，系统提供的进阶挑战任务和深度拓展资源充分满足了其高阶学习需求，形成了良性的学习激励机制。

(三) 教师的教学态度与转变

人工智能技术与教育教学的融合正在重塑教师的教学理念与实践方式。在技术应用初期，部分教育工作者确实面临着适应新型教学工具的心理调适期，这种转变不仅涉及技术操作层面的学习，更关乎教学观念的更新。随着实践探索的深入，越来越多的教师发现智能技术实际上成为了教学的有力助手，通过自动化处理作业批改、学习数据分析等常规工作，为教师释放出更多专业发展空间。教学日志和深度访谈均表明，教师得以将更多精力投入到启发式问题设计、个性化学习指导等更具教育价值的活动中。尤为值得注意的是，基于智能系统提供的精准学情诊断，教师能够实施更具针对性的教学干预，使教学设计真正实现数据驱动。这一转型过程亦对教师专业能力的多维度发展产生了促进作用。教师数字素养的提升及其对智能工具的创造性应用，正推动其角色从传统的知识传授者向学习过程的设计师与引导者逐步转变。这种教学范式的革新不仅提升了课堂效率，更增强了教育工作者的职业成就感和专业自信。

五、未来发展方向与展望

(一) 人工智能在生物教育中的潜在突破

人工智能技术将为生物教育领域开辟新的突破方向。通过整合增强现实、虚拟现实和混合现实技术，并探索

触觉反馈及未来可能的脑机交互方式,有望重构微观与宏观生物世界的沉浸式学习体验,使学生能够直观感知细胞精细结构或亲历物种演变过程。生成式人工智能技术将持续深化教育应用,大型语言模型不仅能动态生成符合课程标准的定制化学习资源,更能通过启发式对话引导学生深度思考,培育批判性思维。在探究实践层面,人工智能将支撑复杂生物系统的动态模拟,例如生态系统演变推演和合成生物路径设计,为学生提供接近真实科研情境的探索平台。生物信息学与人工智能的融合将简化基因序列分析等前沿技术操作门槛,使中学生得以接触计算生物学研究方法。同时,借助情感计算技术对学生学习状态的智能感知,在保障伦理规范前提下为教学决策提供更精准的学情洞察。这些技术演进将共同推动生物教育向深度化、个性化和实践化方向转型。

(二) 教学策略的持续优化建议

教育工作者需持续优化教学策略,以充分释放人工智能的教育价值。其核心在于实现技术与教学的深度融合而非简单叠加,将人工智能有机融入教学目标设定、活动设计及评价反馈等核心环节,确保技术应用始终服务于育人本质。在实践层面应当坚持教师主导原则,通过精心设计强调师生互动和生生协作的教学活动,保持教育过程中的人文温度,避免对技术工具的过度依赖。人工智能的应用重心应置于课堂教学时间的高效释放,即借助其在基础知识传授与技能训练方面的优势,将更多教学资源倾斜于科学思维培育、批判性思考锤炼、复杂问题解决能力提升等人工智能难以替代的高阶能力培养领域。建议学校层面建立动态更新的校本资源库,通过协作开发适合本校学情的智能化教学案例和工具,形成可持续积累的实践智慧。同时需要重视学生数字素养培育,系统性地融入人工智能伦理、信息甄别能力、数据隐私保护意识等教育内容,为培养具有责任感的数字公民奠定基础。

(三) 教育政策与技术融合的前景

人工智能与生物教育的深度融合需要政策引导与环境协同的有力支撑。国家及地方教育主管部门应制定明确的人工智能教育应用指导标准,在保障数据安全与伦理规范的前提下,鼓励优质教育智能产品的研发与认证,并将教师的智能技术应用能力纳入专业发展评估体系。数字化基础设施的均衡化建设尤为关键,需重点改善教育资源薄弱地区的数字化教学条件,通过部署高速网络与沉浸式教学设备,消除区域间的技术落差。因此,构建产学研用协同创新机制势在必行,此举旨在推动教育研究者、技术开发者与一线教师的深度协作,确保技术

创新与教学场景需求实现精准对接。与此同时,应着力构建开放共享的智能教育生态体系,支持国家级教学资源共享平台的建设,促进优质教学模型、评估工具及实践案例的流通与应用。此外,需探索人工智能赋能下的评价体系变革,发展聚焦核心素养的过程性评价新模式,为教育质量的提升提供科学依据。

结束语

人工智能技术在中学生物教学中的整合应用研究正展现出变革性的教育价值。通过构建多维度的智能教学系统,本研究实现了从知识呈现到评价反馈的全流程优化:在知识可视化层面,动态建模技术将微观生命现象转化为可交互的立体场景,有效解决了传统教学中抽象概念的理解障碍;虚拟实验平台的开发突破了实体实验室的物理限制,使基因编辑等高风险实验得以安全开展,同时保留了完整的科学探究要素;个性化学习系统通过持续分析学生的认知特征,实现了学习资源与认知水平的精准匹配,构建起自适应成长路径;智能答疑系统依托学科知识图谱,为师生提供了全天候的专业支持;教学决策支持系统通过挖掘学习行为数据,帮助教师识别教学盲区并实施靶向干预;评价体系的智能化改造使过程性评价成为可能,实现了对科学思维能力的多维评估。研究表明,这种整合模式不仅提升了教学效率,更促进了教师专业角色的转型升级,使其从知识传授者转变为学习设计师。未来研究应着重探索生成式AI在创新教学资源方面的潜力,同时建立完善的技术伦理规范,确保人工智能真正成为培育生物学科核心素养的战略支点。

参考文献

- [1]黎加厚.生成式人工智能对课程教材教法的影响[J].课程.教材.教法,2024,44(02):14-21.
- [2]董志遥,姜佳芸.基于人工智能的中学生物学教学策略研究[J].林区教学,2025,(02):106-110.
- [3]罗雯,赵琳琳,刘艳梅,等.以学生为主体的生物学课程与教学论课程教学改革与实践[J].南昌师范学院学报,2024,45(05):117-122.
- [4]袁磊,叶薇,徐济远,等.新课程标准下中小学教师跨学科素养的基本内涵及提升路径[J].现代教育管理,2024,(01):85-95.
- [5]郑雅倩,李新,李艳燕,等.人工智能视域下个性化学习路径推荐:机理、演进、价值与趋势[J].现代远程教育,2023,(03):39-47.