

人工智能技术赋能初中生物实验教学实践探究

张国鹏

白银市第四中学，甘肃 白银 730912

DOI: 10.61369/ETR.2026180010

摘 要： 初中生物实验教学是落实生物学科核心素养、培养学生科学探究能力的关键载体，但其当前面临教学模式固化、资源供给不足、评价体系单一等诸多困境，制约了教学质量的提升。人工智能技术凭借其智能化、个性化、可视化的优势，为破解初中生物实验教学难题提供了新路径。本文结合初中生物实验教学实际，分析当前教学面临的具体困境，探索人工智能技术赋能初中生物实验教学的有效路径，旨在推动初中生物实验教学数字化转型，优化教学过程，提升学生核心素养，为初中生物实验教学改革提供实践参考。

关 键 词： 人工智能；初中生物；实验教学；核心素养；教学路径

Exploration of AI Technology-empowered Practical Teaching in Junior High School Biology Experiments

Zhang Guopeng

Baiyin No.4 Middle School, Baiyin, Gansu 730912

Abstract： Junior high school biology experiment teaching is a key carrier for implementing core biological literacy and cultivating students' scientific inquiry abilities. However, it currently faces many dilemmas such as rigid teaching modes, insufficient resource supply, and a single evaluation system, which restrict the improvement of teaching quality. With its advantages of intelligence, personalization, and visualization, artificial intelligence (AI) technology provides a new path for solving the problems in junior high school biology experiment teaching. Combined with the actual situation of junior high school biology experiment teaching, this paper analyzes the specific dilemmas faced by current teaching, explores effective paths for AI technology to empower junior high school biology experiment teaching. It aims to promote the digital transformation of junior high school biology experiment teaching, optimize the teaching process, improve students' core literacy, and provide practical reference for the reform of junior high school biology experiment teaching.

Keywords： artificial intelligence (AI); junior high school biology; experiment teaching; core literacy; teaching paths

《义务教育生物学课程标准（2022年版）》明确强调，要通过实验、探究类学习活动，加深学生对生物学概念的理解，提升其应用知识的能力，培养科学探究素养^[1]。初中生物实验作为生物学科的核心组成部分，是连接理论知识与实践应用的桥梁，对学生生命观念、科学思维的形成具有重要意义。随着教育数字化转型推进，2025年《教育强国建设规划纲要（2024—2035年）》提出推动人工智能赋能实验教学，提升学生数字化探究能力^[2]。然而当前初中生物实验教学仍存在诸多不足，人工智能技术的融入为其突破困境、实现提质增效提供了可能。本文围绕人工智能技术赋能初中生物实验教学展开探究，结合教学实践分析困境、探索路径，助力初中生物实验教学高质量发展。

一、初中生物实验教学面临困境

（一）实验教学模式固化缺乏探究性

当前多数初中生物实验教学仍采用“教师演示、学生模仿”的传统模式，教学过程缺乏探究性和自主性。教师在实验课中主导全部流程，提前讲解实验目的、步骤、注意事项及预期结果，学生只需按照既定流程机械操作，无需主动思考实验设计的原

理、变量控制的方法及实验误差的来源^[3]。这种模式下，学生始终处于被动接受的地位，缺乏自主探究的空间和机会，难以培养科学思维 and 创新能力。例如在呼吸作用实验中，教师直接告知学生实验装置的搭建方法和观察要点，学生仅完成操作流程，无法深入思考温度、湿度等因素对实验结果的影响，不利于科学探究素养的培养。同时，教学模式固化也导致实验教学与生活实际脱节，学生难以将实验知识迁移到现实场景中，降低了实验教学的

实用价值。

（二）实验资源供给不足制约教学开展

实验资源供给不足是困扰初中生物实验教学的重要问题，主要体现在设备、材料和师资三个方面。在设备方面，部分学校尤其是农村和偏远地区学校，生物实验室设备陈旧老化，更新换代缓慢，显微镜、传感器等基础实验仪器数量不足、精度不够，部分仪器甚至出现故障无法正常使用，影响实验观察效果和数据准确性。数据显示，约60%的学校实验设备使用年限超过10年，无法满足现代实验教学需求。在实验材料方面，部分实验材料保质期短、获取难度大，且部分实验存在一定危险性，学校为降低风险减少相关实验的开展，导致学生无法接触到完整的实验内容^[4]。在师资方面，部分生物教师缺乏实验操作经验和人工智能应用能力，30%的教师认为自己的实验技能不足，仅有25%的教师在过去一年内参加过生物学相关的继续教育培训，难以有效指导学生开展探究性实验，也无法实现人工智能与实验教学的深度融合。

（三）实验数据处理低效且缺乏深度

初中生物实验多涉及数据采集与分析，而当前多数学校的实验数据处理仍依赖人工完成，效率低下且缺乏深度。传统实验中，学生需要手动记录实验数据，再通过人工计算、绘制图表进行分析，不仅耗时费力，还容易出现计算错误、图表绘制不规范等问题，挤占了学生科学分析和思维培养的时间^[5]。例如在探究温度对呼吸作用影响的实验中，学生需要手动记录不同温度下二氧化碳浓度的变化数据，再手动绘制折线图，过程繁琐且易出错。同时，人工数据分析多停留在表面，无法对数据进行深度挖掘和精准分析，难以发现数据背后隐藏的规律和问题，也无法实现对实验误差的科学分析，导致实验教学的科学性和严谨性不足，不利于学生定量思维和科学探究能力的培养。

二、人工智能技术赋能初中生物实验教学有效路径

（一）依托人工智能优化实验教学模式

依托人工智能技术，打破传统实验教学模式的局限，构建“预习诊断—情境创设—探究实践—总结提升”的全流程探究式教学模式，提升教学的探究性和自主性^[6]。课前，教师可利用AI教学平台设计趣味问卷和预习任务，涵盖实验核心知识点和操作要点，AI平台自动批改并生成学情报告，精准定位学生的知识薄弱点，为课堂教学提供针对性指导。例如在呼吸作用实验课前，通过AI平台设计问卷，了解学生对呼吸作用物质变化、传感器功能的认知情况，针对学生的薄弱点开展针对性教学。课中，利用AI技术创设真实的生活情境，如通过AI生成新疆吐鲁番葡萄田与植物工厂葡萄的对比素材，引导学生提出探究问题，激发探究兴趣。同时，借助AI智能导师，让学生自主设计实验方案，AI通过图像识别与语义分析，指出实验设计中的问题并给出优化建议，引导学生批判性使用AI，培养创新思维和探究能力。课后，AI平台推送个性化复习任务和拓展资源，帮助学生巩固实验知识，实现知识的迁移应用。

此外，利用AI虚拟仿真技术，构建虚拟实验场景，让学生在

虚拟环境中开展探究性实验。对于一些危险性高、材料获取困难或实验周期长的实验，如微生物培养、人体生理实验等，通过虚拟仿真实验，学生可以反复操作、大胆尝试，无需担心实验安全和材料消耗，有效弥补传统实验的不足。例如在显微镜观察实验中，AI虚拟显微镜可模拟不同放大倍数下的细胞图像，学生可自由调节焦距、切换视野，观察细胞的细微结构，还可通过AI自动标注细胞结构，帮助学生快速掌握知识，提升实验操作能力。这种教学模式既尊重了学生的主体地位，又培养了学生的科学探究能力和创新思维，实现了从“做实验”到“悟科学”的转变。

（二）借助人工智能完善实验资源供给

借助人工智能技术，整合各类实验资源，构建智能化、多元化的实验资源体系，破解资源供给不足的难题。在实验设备方面，利用AI技术对现有实验设备进行智能化升级，实现设备的实时监测和故障预警，延长设备使用寿命。同时，搭建AI共享实验平台，整合区域内优质实验设备资源，实现资源共享，让农村和偏远地区学校的学生也能接触到先进的实验设备^[7]。例如，通过AI共享平台，学生可远程操控优质学校的显微镜、传感器等设备，开展实验操作，弥补本地设备不足的短板。在实验材料方面，利用AI技术模拟实验材料的特性和变化，构建虚拟实验材料库，涵盖各类生物实验所需的材料，学生可根据实验需求自由选择，无需担心材料的保质期和获取难度。在师资方面，利用AI技术开展教师培训，构建“基础操作—AI工具应用—数据驱动教学”三级培训体系，针对教师实验操作和AI应用的薄弱环节，提供个性化培训内容，提升教师的专业能力和AI应用能力。例如，通过AI培训平台，教师可学习AI虚拟实验平台的操作方法、实验数据的AI分析技巧等，还可观看优质实验教学案例，借鉴先进的教学经验，为初中生物实验教学的顺利开展提供有力保障。

（三）利用人工智能提升数据处理能力

利用人工智能技术的数据分析优势，优化实验数据处理流程，提升数据处理的效率和深度，培养学生的定量思维和科学分析能力。在实验过程中，借助AI传感器和数据采集设备，实时采集实验数据，自动记录并传输至AI数据分析平台，避免人工记录的误差，确保数据的准确性和完整性。例如在探究温度对呼吸作用影响的实验中，利用二氧化碳传感器实时采集不同温度下的二氧化碳浓度数据，每1分钟记录一次，数据同步投屏至大屏，AI平台自动存储数据，无需学生手动记录^[8]。实验结束后，AI数据分析平台可快速对数据进行整理、计算和分析，自动生成可视化图表，如折线图、柱状图等，清晰呈现数据变化规律，帮助学生快速发现实验结论。同时，AI平台可对实验数据进行深度挖掘，分析实验误差的来源，提出改进建议，引导学生开展二次探究。例如，AI可分析出实验数据偏差可能是由于种子数量不均、传感器探头伸入深度不一致等原因导致，引导学生调整实验方案，重新开展实验，培养学生的严谨性和科学态度。

（四）基于人工智能构建多元评价体系

基于人工智能技术，构建“过程性评价+终结性评价”“教师评价+学生自评+AI评价”的多元实验评价体系，全面、客观地评价学生的实验素养。利用AI技术实现实验过程的全程记录，

通过摄像头、传感器等设备,捕捉学生的实验操作细节、探究过程和团队协作情况,AI系统基于多模态大模型,对学生的实验操作规范性、数据科学性、探究积极性等进行实时评价,生成个性化评价报告^[9]。例如,AI可通过图像识别技术,判断学生显微镜操作、实验装置搭建的规范性,及时指出错误操作并给出纠正建议,同时记录学生的操作过程,作为过程性评价的依据。

在评价内容上,不仅关注实验结果和实验报告的撰写,还注重对学生实验设计能力、数据分析能力、创新思维和团队协作能力的评价,实现评价内容的多元化。在评价方式上,结合教师评价、学生自评和互评,AI平台汇总各方评价意见,生成综合评价结果,同时针对学生的薄弱环节,推送个性化改进建议,帮助学生明确努力方向^[10]。例如,AI评价报告可指出学生在数据分析环节的不足,推送同类变式练习,帮助学生提升数据分析能力。此外,AI平台可构建学生实验素养成长模型,跟踪学生的评价结果变化,直观呈现学生的成长轨迹,为教师的教学调整和学生的自

我提升提供依据。通过多元评价体系,充分发挥评价的激励和指导作用,激发学生的探究动力,促进学生核心素养的全面提升。

三、结语

人工智能技术的快速发展为初中生物实验教学改革注入了新的活力,成为破解当前教学困境、提升教学质量的重要支撑。当前初中生物实验教学面临教学模式固化、资源供给不足、数据处理低效、评价体系单一等问题,严重制约了学生核心素养的培养。通过依托人工智能优化教学模式、完善资源供给、提升数据处理能力、构建多元评价体系,能够有效突破教学困境,推动初中生物实验教学向智能化、探究化、个性化转型,让实验教学真正成为培养学生科学探究能力和核心素养的重要载体,助力初中生物教育高质量发展。

参考文献

- [1] 袁媛.新课标背景下初中生物实验教学现状分析与改进策略研究[J].新校园,2026,(02):40-41.
- [2] 徐敬莲.信息技术在初中生物实验教学中的应用探究[J].中国新通信,2026,28(04):185-187.
- [3] 刘双.从“虚拟仿真”到“思维进阶”:人工智能技术在初中生物实验教学中的创新应用[N].广东科技报,2026-01-09(011).
- [4] 戴权.AR实验室引领虚实融合的初中生物实验教学新体验[J].课堂内外(高中版),2026,(01):96-97.
- [5] 王畅,陈浣.AI赋能初中生物实验教学创新与实践——以“智能呼吸:AI与传感器解锁生命能量之谜”课程为例[J].中小学信息技术教育,2025,(12):19-20.
- [6] 俞建荣.人工智能赋能初中生物学实验教学的实践研究[J].华夏教师,2025,(31):120-122.
- [7] 王军凤.AI技术赋能初中生物低成本实验教学的应用策略研究[J].山东教育,2025,(Z5):123-124.
- [8] 王晓娟.初中生物学科中的“人工智能+生物”融合教学探索[J].学周刊,2025,(20):137-139.
- [9] 罗青石.智能化教学平台在初中生物实验教学中的应用路径研究[J].教师,2025,(18):107-109.
- [10] 于文婷.初中生物VR教学资源的应用[D].江西科技师范大学,2025.