

人工智能辅助下的中学生物实验教学创新研究

郭朝全

唐山市丰润区七树庄中学，河北 唐山 063000

摘要：在教育信息化2.0时代，人工智能技术为中学生物实验教学创新带来了新契机。本文深入剖析人工智能辅助中学生物实验教学的现状，详细阐述其在提升教学效果、培养学生能力等方面的积极作用，同时也理性分析面临的问题，并从多维度提出针对性的创新策略，旨在为推动中学生物实验教学的现代化发展提供有益参考。

关键词：人工智能；中学生物实验教学；教学创新

Innovative Research on AI-assisted Biology Experiment Teaching in Middle Schools

Guo Chaoquan

Qishuzhuang Middle School, Fengrun District, Tangshan City, Tangshan, Hebei 063000

Abstract： In the era of educational informatization 2.0, artificial intelligence technology has brought new opportunities for innovation in biology experiment teaching in middle schools. This article deeply analyzes the current situation of AI-assisted biology experiment teaching in middle schools, elaborates on its positive effects in improving teaching effectiveness and cultivating students' abilities, and also rationally analyzes the problems faced. It proposes targeted innovation strategies from multiple dimensions, aiming to provide a useful reference for promoting the modern development of biology experiment teaching in middle schools.

Keywords： artificial intelligence; biology experiment teaching in middle schools; teaching innovation

引言

随着人工智能技术的迅猛发展，教育领域的智能化改革已成为全球教育发展的重要趋势。生物实验教学作为中学生物课程的核心组成部分，对于培养学生的科学素养、实践能力和创新思维具有不可替代的作用。然而，传统的生物实验教学模式在实验资源、教学方法、个性化指导等方面存在一定的局限性，难以充分满足学生的个性化需求。人工智能技术凭借其强大的数据处理、智能分析和个性化交互能力，为中学生物实验教学的创新变革提供了新的思路与方法，有望突破传统教学的瓶颈，提升生物实验教学的质量与效果。深入探究人工智能辅助下的中学生物实验教学创新，不仅具有重要的理论价值，能够丰富教育技术与生物教学交叉领域的研究，更为重要的是具有显著的实践意义，能够为一线生物教师的教学实践提供切实可行的指导，助力培养适应未来社会发展的创新型人才。

一、人工智能辅助中学生物实验教学的现状

（一）应用情况

目前，在中学生物实验教学中，人工智能技术的应用主要体现在智能实验教学平台的构建、虚拟仿真实验的开发以及智能教学工具的使用等方面。部分学校引入了智能实验教学平台，该平台整合了丰富的实验教学资源，包括实验视频、虚拟实验软件、实验数据记录与分析工具等。教师可以通过平台便捷地备课、授课，学生则能根据自身学习进度进行自主学习和实验操作模拟^[1]。虚拟仿真实验在生物实验教学中的应用也逐渐普及，借助虚拟现实（VR）、增强现实（AR）等技术，学生能够在虚拟环境中进行高难度、高成本或具有一定危险性的生物实验，如细胞

分裂过程观察、基因工程实验操作等，突破了传统实验教学在时间、空间和实验条件上的限制。此外，一些智能教学工具，如生物图像识别软件、智能答疑系统等，也开始在实验教学中发挥作用，帮助学生快速准确地识别生物标本、解答实验过程中的疑问。

（二）取得的成效

人工智能辅助中学生物实验教学取得了多方面的积极成效。从学生学习效果来看，显著提升了学生的学习兴趣与参与度。虚拟仿真实验以其沉浸式、交互性的特点，将抽象的生物知识直观呈现，激发了学生主动探索的欲望。例如，在“观察植物细胞的有丝分裂”实验中，通过虚拟仿真实验，学生能够清晰地观察到细胞分裂各个时期的形态变化，增强了对知识的理解与记忆。同

时,学生的自主学习能力和问题解决能力得到有效培养。智能实验教学平台为学生提供了自主学习空间,学生在自主完成实验任务的过程中,学会主动思考、分析问题,并借助平台工具尝试解决问题^[2]。从教师教学角度而言,人工智能技术丰富了教学手段,提高了教学效率。教师可以利用智能教学工具快速批改实验报告、分析学生实验数据,精准把握学生学习情况,从而有针对性地调整教学策略,实现个性化教学。

(三) 存在的问题

尽管人工智能在中学生物实验教学中取得了一定成果,但也存在一些亟待解决的问题。首先,教师对人工智能技术的掌握与应用能力参差不齐。部分教师受传统教学观念影响,对新技术的接受和应用较为困难,在教学中难以充分发挥人工智能技术的优势。其次,人工智能辅助教学资源的质量和适用性有待提高。一些虚拟仿真实验软件在实验场景设计、操作流程模拟等方面与实际实验存在偏差,无法真实反映实验过程和现象^[3]。此外,生物实验教学中人工智能技术的应用缺乏系统性规划,存在不同教学环节、不同学校之间应用不均衡的现象。在一些经济欠发达地区的学校,由于资金、技术等条件限制,人工智能技术在生物实验教学中的应用几乎处于空白状态。

二、人工智能对中学生物实验教学的作用

(一) 优化实验教学过程

在实验预习环节,人工智能能够发挥重要作用。智能教学平台可以根据学生的学习情况和生物实验教学大纲,为学生精准推送个性化的预习资料,包括实验原理的详细讲解、实验操作的动画演示、相关生物知识的拓展阅读等^[4]。例如,在“探究酶的高效性”实验预习中,平台通过分析学生之前对酶知识的掌握程度,为基础薄弱的学生推送更多关于酶的概念、特性等基础知识的复习资料,而对于基础较好的学生,则提供一些前沿的酶研究成果资料,满足不同层次学生的预习需求。在实验操作过程中,借助智能传感器和图像识别技术,人工智能可以实时监测学生的操作步骤,及时发现并纠正错误操作。以“制作并观察植物细胞临时装片”实验为例,当学生在盖盖玻片时操作不当,可能导致气泡产生,智能设备能够迅速捕捉到这一错误,并通过语音提示或弹出操作规范窗口的方式,指导学生正确操作,确保实验顺利进行。实验结束后,人工智能系统能够快速、准确地对实验数据进行分析处理。比如在“探究酵母菌细胞呼吸的方式”实验中,系统可根据收集到的二氧化碳产生量、酒精生成量等数据,绘制直观的图表,帮助学生清晰地了解实验结果,深入分析细胞呼吸的过程和特点,极大地提高了实验数据处理的效率和准确性^[5]。

(二) 提升学生学习效果

人工智能通过多种方式有效提升学生的学习效果。一方面,它能够为学生提供个性化的学习路径。借助大数据分析和学习分析技术,人工智能系统可以全面了解每个学生的学习习惯、知识掌握程度、认知水平等,从而为学生量身定制学习计划和实验任务^[6]。例如,对于在生物实验操作中动手能力较强但理论知识理

解稍弱的学生,系统会在实验任务中适当增加理论知识的考查环节,并推送相关的理论知识讲解视频和练习题,帮助学生强化理论学习;而对于理论知识扎实但动手能力有待提高的学生,则安排更多具有挑战性的实验操作任务,并提供详细的操作指导和反馈。另一方面,人工智能增强了学习的趣味性和互动性。虚拟仿真实验营造的逼真实验场景,使学生仿佛身临其境,如在“探索光合作用的奥秘”虚拟实验中,学生能够在虚拟的植物生长环境中,自由调整光照强度、二氧化碳浓度等变量,观察植物光合作用的变化,这种沉浸式的学习体验极大地激发了学生的学习兴趣。智能答疑系统实现了学生与机器的实时互动,学生在实验过程中遇到问题时,能够随时获得解答,及时消除学习障碍,保持学习的连贯性和积极性。

(三) 培养学生能力

在实践能力培养方面,人工智能辅助生物实验教学为学生提供了更多实践机会。虚拟仿真实验让学生可以反复进行实验操作练习,不用担心实验材料的浪费和实验失败的风险,从而熟练掌握实验技能^[7]。例如,在“DNA的粗提取与鉴定”实验中,学生通过虚拟实验多次练习提取步骤,能够更好地掌握实验技巧,提高实验成功率。在真实实验中,学生借助智能实验设备和工具,能够更加规范、准确地进行操作,提升实践能力。同时,人工智能有助于培养学生的创新能力。在虚拟实验环境中,学生可以大胆尝试不同的实验方案和条件组合,探索新的实验结果。比如在“探究影响生长素类似物促进插条生根的最适浓度”实验中,学生可以突破传统实验设定的浓度范围,利用虚拟实验尝试更多浓度梯度,观察插条生根情况,培养创新思维和探索精神。此外,人工智能还能培养学生的信息素养。在利用人工智能工具进行实验学习的过程中,学生需要学会获取、筛选、分析和利用信息,如在智能教学平台上搜索实验资料、解读实验数据分析结果等,从而提升信息处理和应用能力^[8]。

三、人工智能辅助中学生物实验教学的创新策略

(一) 教学模式创新

构建“双主互动”的教学模式,强调教师主导与学生主体地位的有机结合。在这种模式下,教师借助人工智能工具进行教学设计和组织教学活动。例如,在“观察细胞的减数分裂”实验教学前,教师通过智能教学平台分析学生对有丝分裂知识的掌握情况,了解学生的学习难点和易错点,据此制定有针对性的教学策略。在课堂上,教师利用虚拟仿真实验展示减数分裂的动态过程,引导学生观察、思考,并提出问题。学生在教师的引导下,通过操作虚拟实验、小组讨论等方式主动探究知识,如分析减数分裂过程中染色体行为变化与有丝分裂的异同。同时,教师利用智能教学工具实时监测学生的学习状态和实验操作情况,及时给予反馈和指导,实现师生之间、学生与人工智能工具之间的高效互动,提高教学效果。探索“项目式+人工智能”的教学模式,以项目任务驱动学生学习^[9]。教师围绕生物实验教学内容设计项目,如“校园生态系统的调查与分析”项目,学生在完成项目的

过程中,运用人工智能技术收集、分析数据。学生可利用图像识别软件识别校园内的植物种类,借助数据分析工具对生态系统中的生物多样性数据进行统计分析。在项目实施过程中,学生以小组为单位进行合作学习,共同制定项目计划、选择合适的人工智能工具和方法、解决遇到的问题,最后展示项目成果。这种教学模式将人工智能技术深度融入项目式学习,培养学生的综合能力和创新精神。

（二）资源建设创新

加强虚拟仿真实验资源的开发与整合。教育部门、学校和企业应加强合作,投入资金和技术力量,开发高质量、符合中学生物实验教学大纲要求的虚拟仿真实验软件。在开发过程中,充分考虑实验的真实性、交互性和趣味性,邀请一线生物教师参与,确保实验内容和操作流程与实际教学紧密结合。例如,开发“基因工程操作”虚拟仿真实验软件时,详细模拟从目的基因获取、基因表达载体构建到导入受体细胞等一系列操作步骤,让学生在虚拟环境中体验真实的基因工程实验过程。同时,建立虚拟仿真实验资源共享平台,打破学校和地区之间的资源壁垒,实现优质资源的广泛共享。整合智能教学平台资源,打造一体化的生物实验教学资源库。将实验视频、课件、电子教材、实验报告模板、智能测评工具等资源进行整合,按照生物实验教学内容和教学环节进行分类管理^[10]。教师和学生可以通过智能教学平台方便地获取所需资源,如教师在备课过程中能够快速找到适合的实验课件和教学案例,学生在课后复习时可以利用智能测评工具进行自我检测。此外,利用人工智能的智能推荐功能,根据用户的使用记录和学习情况,为教师和学生精准推送个性化的教学和学习资源,提高资源的利用效率。

（三）教师能力提升

开展人工智能技术专项培训,提升教师的技术应用能力。培训内容应涵盖人工智能基础理论知识、常用的人工智能教学工具

和软件的使用方法、人工智能与生物实验教学融合的教学设计方法等。培训形式可以多样化,包括线上线下相结合的课程学习、专家讲座、工作坊等。例如,组织教师参加为期一周的线上人工智能教学应用课程,学习生物图像识别软件、虚拟仿真实验平台的操作技巧,之后通过线下工作坊的形式,让教师在实际教学情境中应用所学技术,进行教学设计和课堂实践,并邀请专家进行现场指导和点评,帮助教师熟练掌握人工智能技术在生物实验教学中的应用。建立教师人工智能教学应用共同体,促进教师之间的交流与合作。学校或区域可以组织成立生物教师人工智能教学应用共同体,定期开展交流活动,如教学案例分享会、教学研讨沙龙等。在分享会上,教师分享自己在利用人工智能辅助生物实验教学中的成功经验和遇到的问题,共同探讨解决方案。通过共同体的活动,教师可以相互学习、相互启发,共同提高人工智能教学应用水平,形成良好的教学研究氛围,推动生物实验教学创新发展。

四、结束语

人工智能技术为中学生物实验教学带来了诸多变革与创新机遇,在优化实验教学过程、提升学生学习效果、培养学生多方面能力等方面发挥了积极作用。尽管目前在应用过程中存在一些问题,但通过教学模式创新、资源建设创新以及教师能力提升等策略的实施,能够逐步解决问题,推动人工智能与中学生物实验教学的深度融合。在未来的教育发展中,应持续关注人工智能技术的发展动态,不断探索其在生物实验教学中的新应用、新方法,充分发挥人工智能的优势,提高中学生物实验教学质量,为培养具有创新精神和实践能力的高素质人才奠定坚实基础。

参考文献

[1] 蔡楠楠. 人工智能时代背景下生物学科智慧课堂有效构建的研究 [J]. 高考, 2021, (25): 83-84.
[2] 王会强, 崔月. 教育信息化背景下信息技术与中学生物学教学融合策略研究 [J]. 科教导刊, 2023(36): 112-114. DOI: 10.16400/j.cnki.kjdk.2023.36.035.
[3] 闫白洋, 余建云. 生成式人工智能在高中生物学教学领域中的问答测试与使用建议 [J]. 生物学教学, 2023, 48(9): 34-36. DOI: 10.3969/j.issn.1004-7549.2023.09.013.
[4] 姜丽英, 秦红兵. 人工智能背景下提升高中生物教学有效性的路径探究 [J]. 中国现代教育装备, 2022(24): 47-49.
[5] 苗文娟. 中学生物教学中智慧课堂构建策略探究 [J]. 课堂内外 (高中版), 2023(47): 94-95.
[6] 李丹丹. 人工智能视域下的初中生物课堂学习方式转变 [J]. 下一代, 2021(10): 21-22.
[7] 郭震. 基于智慧课堂的中学生物学实验教学设计 [D]. 山东: 山东师范大学, 2020.
[8] 酒进明. 人工智能在初中生物学教学中的应用探讨 [J]. 中学课程辅导 (教学研究), 2023(30): 27-29.
[9] 叶建芳. 人工智能在高中生物学复习课中的应用研究——以胚胎工程复习课“拯救白犀牛”为例 [J]. 理科考试研究 (高中版), 2022, 29(2): 63-65.
[10] 郑新然, 孙雨. 人工智能背景下提高高中生物教学有效性的对策分析 [J]. 问答与导学, 2023(13): 125-128.