

Construction of a Virtual Experiment Teaching Model for Biology in Vocational High Schools Based on AI-Empowered Biotechnology

Dingjun Han

Shiquan County Vocational and Technical Education Center, Ankang, Shaanxi, 725200, China

Abstract

With the rapid development of artificial intelligence technology, the education sector has undergone revolutionary changes, particularly in vocational and high school education, where virtual experiments have become an important means of enhancing teaching effectiveness and students' practical skills. This paper explores the application and construction of an AI-enabled virtual experiment teaching model for biotechnology in vocational high schools. First, it analyzes the limitations of traditional biology experiment teaching and outlines the advantages of AI-enabled virtual experiments. Second, the paper proposes a biotechnology virtual experiment teaching model integrated with AI technology, discussing its key components and implementation pathways. Finally, through case analysis, it demonstrates the application effectiveness of this model in actual teaching and suggests future development directions. Research indicates that AI-enabled virtual experiments not only enhance the interactivity and appeal of biology teaching but also effectively overcome equipment and resource constraints in experimental teaching, thereby improving students' experimental skills and innovative thinking.

Keywords

AI-enabled; virtual experiments; biotechnology; vocational high schools; teaching model

基于 AI 赋能生物技术的中职高中生物虚拟实验教学模式构建

韩定军

石泉县职业技术教育中心, 中国·陕西 安康 725200

摘要

随着人工智能技术的快速发展, 教育领域迎来了革命性的变革, 尤其在中职和高中教育中, 虚拟实验成为提升教学效果和学生实践能力的重要手段。本文探讨了基于AI赋能的生物技术虚拟实验教学模式在中职高中的应用与构建。首先, 分析了传统生物学实验教学中的局限性, 并阐述了AI赋能虚拟实验的优势。其次, 本文提出了一种结合AI技术的生物技术虚拟实验教学模式, 探讨了该模式的关键组成部分及其实施路径。最后, 通过案例分析, 展示了该模式在实际教学中的应用效果, 并提出了未来的发展方向。研究表明, AI赋能的虚拟实验不仅能够提高生物学教学的互动性和趣味性, 还能有效克服实验教学中的设备和资源限制, 有助于提高学生的实验操作能力和创新思维。

关键词

AI赋能; 虚拟实验; 生物技术; 中职高中; 教学模式

1 引言

随着信息技术的不断发展, 人工智能(AI)技术逐渐渗透到各行各业, 教育领域也开始采用AI来推动教学改革。尤其在中职和高中教育中, 实验教学作为实践能力培养的核心环节, 对于学生的知识掌握和能力提升至关重要。然而, 传统的实验教学模式存在着诸多问题, 如实验设备不足、实验安全隐患、实验操作困难等, 这些问题限制了实验教学的

效果和范围。

生物学作为自然科学的重要分支, 其实验教学对于学生理解生物学概念、培养科学思维和操作技能至关重要。然而, 由于中职和高中生物教学中普遍存在实验资源短缺、实验设备老旧以及实验时间和空间的限制, 如何有效提升生物学实验教学的质量, 成为了亟待解决的问题。

近年来, 虚拟实验作为一种创新的教学方式逐渐兴起。通过虚拟仿真技术, 学生可以在模拟的实验环境中进行实验操作, 体验真实的实验过程。尤其是AI技术的应用, 使得虚拟实验更具智能化, 能够根据学生的操作实时反馈并提供个性化指导。因此, 基于AI赋能的生物技术虚拟实验教学

【作者简介】韩定军(1972-), 男, 中国陕西石泉人, 本科, 高级讲师, 从事生物研究。

模式应运而生,它不仅能够弥补传统实验教学的不足,还能为学生提供更加丰富和灵活的学习体验。本文旨在探讨如何在中职和高中生物教学中,构建一种基于AI赋能的虚拟实验教学模式,以提升学生的实验能力和创新能力。

2 传统生物实验教学的局限性

2.1 实验资源和设备的不足

传统的生物实验教学通常依赖于实验室中的设备和实验器材。然而,由于学校资金有限,尤其是在部分中职学校中,生物实验室的建设和设备更新常常滞后,许多学校缺乏足够的实验仪器或仅能提供有限的实验机会。学生在实践操作中受到的限制较大,无法接触到现代化、全面的实验工具和资源,这直接影响了学生的实验体验和实践能力的提升。

尤其在中职学校,由于生物技术学科的专业特点,生物实验涉及的设备多且繁复,且许多实验需要昂贵的仪器和耗材,这进一步加重了教学成本,使得实验教学的广度和深度受到限制。对于学生来说,由于实验机会有限,难以获得足够的操作经验,从而影响其对知识的理解和实际操作能力的培养。

2.2 实验教学的安全隐患

生物实验涉及到生物样本的处理、化学试剂的使用、微生物的培养等方面,其中一些操作具有较高的风险。例如,学生在操作化学试剂或微生物时,可能存在暴露于有害物质或感染的危险。因此,实验教学中的安全问题始终是一个重要的挑战。

此外,由于实验设备老化或者管理不当,学生在实验过程中可能会遇到设备故障或不规范操作的情况,这也容易引发安全隐患。尽管老师会尽量确保安全,但由于实验本身的特殊性,完全避免事故的发生几乎是不可能的。因此,在传统的生物实验教学中,安全问题一直是需要重点关注的方面。

2.3 教学时间和空间的限制

中职和高中学校的生物实验课程通常是一个有限的教学环节,实验时间的安排往往受到学校教学计划、学科课程安排和实验室时间限制等因素的影响。由于课程表的密集,学生进行实验操作的时间有限,且实验往往无法在课外时间进行,学生只能在有限的时间内完成实验操作,这使得学生的实验操作时间大大压缩,无法充分进行实验操作的练习。

在空间上,传统的实验教学需要占用专门的实验室,这也使得学生在进行实验时存在一定的空间局限。尤其是实验室设备陈旧、人数较多的情况下,学生的实验活动受到空间和设备数量的制约,进一步影响了教学质量。

3 AI 赋能生物技术虚拟实验教学模式的优势

3.1 智能化教学与个性化辅导

AI 赋能的虚拟实验教学模式能够根据学生的学习进度和能力差异,提供个性化的学习体验。通过AI系统,学生

可以在虚拟实验室中进行实验操作,而AI系统会实时跟踪学生的实验过程,针对学生的操作错误或不足,提供即时反馈并给出改进建议。AI不仅能够帮助学生理解实验原理,还能根据学生的操作情况进行智能化分析,推荐适合的实验路径和教学资源。

这种智能化的个性化辅导,使得学生可以在没有教师直接干预的情况下进行自主学习,不仅能更好地掌握实验技能,还能根据自己的兴趣和需要深入探索生物学实验的相关内容。这种方式极大提高了学生的自主学习能力,并帮助学生在实践中实现知识的应用与创新。

3.2 资源整合与实验环境的开放性

AI 赋能的虚拟实验可以突破传统教学中设备和资源的限制。虚拟实验环境不仅可以模拟各种生物实验的过程,还可以提供与现实实验室相似的实验场景,让学生在任何地方、任何时间都能进行实验操作。AI技术支持的虚拟实验系统可以进行资源整合,提供海量的实验数据、虚拟实验教材、互动教学平台等,学生可以通过虚拟实验平台获取多种实验资源,并在其中自由进行选择。

此外,虚拟实验平台可以根据学生的兴趣和教学进度,提供多种实验方案,学生可以在多个虚拟实验场景中进行尝试,选择适合自己的实验模式进行操作。这种开放性的实验环境,让学生能够更加灵活地进行学习,不受时间和空间的约束,极大提高了学习的效率和体验。

3.3 降低实验成本与提升教学安全性

AI 赋能的虚拟实验教学能够有效解决传统生物实验教学中的设备和安全隐患问题。学生在虚拟实验室中进行操作,不需要使用实际的化学试剂、耗材或仪器,既降低了实验成本,又避免了潜在的安全风险。虚拟实验提供的模拟实验不仅涵盖了生物学中的大部分经典实验,还能模拟一些现实中难以实施的高风险实验,这对于学生的综合素质培养具有重要意义。

此外,虚拟实验还能够反复操作,学生可以根据自己的需要进行多次练习,直至掌握实验技巧。这种可重复性实验的特点,尤其在生物实验中,能够让学生更好地理解和掌握实验原理及技巧,提高实验操作的熟练度。

4 AI 赋能虚拟实验教学模式的构建路径

4.1 课程设计与实验内容的精准匹配

AI 赋能虚拟实验教学模式的构建,首先需要将课程内容与虚拟实验的设计进行精准匹配。这不仅是理论和实践相结合的基础,更是提高教学效率和学生实验能力的关键。课程设计要充分考虑生物学实验教学的多样性与复杂性,确保虚拟实验内容与理论知识紧密结合,并且符合不同年级学生的认知特点。在课程内容的选择上,需要注重生物学的核心概念与实验技能的培养,确保实验内容的学术性、可操作性和实践性。例如,虚拟实验系统应设计从简单到复杂、从基

础到高级的实验模块,以逐步培养学生的实验能力。

同时,虚拟实验系统应根据不同的教学目标,精确设计相应的实验模块,以满足不同学生的学习需求。例如,在学习细胞分裂这一生物学基础概念时,虚拟实验可以模拟细胞分裂过程中的每个环节,通过图形和动画帮助学生理解和观察细胞内的变化。通过这种方式,学生能够在理论学习的基础上,深化对生物学知识的理解,并通过实验进行直观的验证和操作。

在教学实施过程中,教师将能够通过AI平台实时监控学生的实验操作,利用系统收集的数据分析学生的操作习惯和理解深度,及时发现学生在实验过程中存在的问题,并给出针对性的指导。AI平台通过智能化算法,能够精准分析学生的实验过程,从而提供个性化的反馈和建议。此外,虚拟实验的设计应当包括模拟实验、互动实验、总结与反思等环节,学生通过这些环节不仅可以增强实践技能,还能进行自我反思与巩固。通过这些互动性强的学习方式,帮助学生建立系统化的实验知识框架,提升学生的综合实践能力和创新思维,达到预期的教学效果。

4.2 多学科协作与技术支持的完善

AI赋能的虚拟实验教学模式的构建,不仅仅依赖于生物学科的专业知识,还需要多学科协作与技术支持。虚拟实验的开发和运行涉及人工智能、计算机科学、数据分析等多个领域,技术的有效应用依赖于不同学科的紧密协作。虚拟实验平台的设计和实施需要教育技术专家、AI技术专家以及生物学科专家的共同合作。AI技术的开发需要计算机视觉、深度学习、自然语言处理等技术的支持,这些技术的结合为虚拟实验的个性化推荐、实验场景模拟、学生行为分析等提供了强有力的技术保障。因此,学校和教育机构需要加强与技术开发公司、科研机构的合作,确保虚拟实验教学平台的技术先进性和适应性。

为了确保虚拟实验的顺利运行,学校应构建完善的技术支持体系,解决平台运行中的技术问题。技术支持不仅包括平台的日常维护和技术故障的及时修复,还应涵盖虚拟实验内容的更新与优化。随着生物学学科内容的更新与拓展,虚拟实验平台也需要定期更新实验内容,确保内容的学术性和时效性。例如,随着基因编辑技术的进步,虚拟实验中应及时加入新的实验模块和相关知识,帮助学生了解并掌握最新的生物技术成果。

同时,教师在使用虚拟实验教学平台时,需要接受相应的技术培训,掌握平台的操作流程和使用技巧。教师不仅

要熟悉虚拟实验的功能,还要能够利用AI平台提供的数据和反馈,进行教学分析和调整。通过教师的不断学习和适应,才能更好地运用虚拟实验平台提升课堂教学效果。对于学生来说,虚拟实验系统应具备用户友好的界面和操作流程,让学生能够快速上手,在引导下自主探索。通过技术支持的完善与多学科协作,虚拟实验的实施路径将更加顺畅,确保教学效果的最大化。

5 结语

AI赋能的生物技术虚拟实验教学模式为中职和高中生物教学提供了全新的发展方向。通过智能化平台、个性化学习路径和开放性实验环境,虚拟实验不仅能够突破传统教学中的资源和设备限制,还能够提高教学效果、降低教学成本,并有效避免实验中的安全隐患。AI技术通过对学生实验过程的实时分析和反馈,帮助教师对学生的进行学习进行更加精准的管理和辅导,进一步提升了教学的质量与效率。

虚拟实验不仅增强了生物学教学的互动性和趣味性,还拓宽了学生的学习空间。学生可以在虚拟环境中进行实验操作,体验真实的生物学实验过程,从而更好地理解实验原理和技巧。AI赋能的虚拟实验模式能够为每个学生提供量身定制的学习路径,帮助学生发现自己的兴趣和薄弱环节,逐步提升其实验操作能力和科学思维能力。

随着AI技术的不断发展,虚拟实验将在教育领域中发挥越来越重要的作用,为学生提供更具有创新性和实践性的学习体验。未来,AI赋能的虚拟实验不仅能够培养学生的生物技术基础,还能够提升其综合素质和跨学科能力。通过这种创新的教学模式,可以培养出更多具备现代科技素养和创新能力强的高素质人才,为推动教育改革和创新贡献力量。

参考文献

- [1] 彭卫.信息化背景下的高中生物实验教学优化策略[J].高考,2025,(16):118-120.
- [2] 严邦军.基于人工智能的高中生物教学模式研究[C]//中国文化信息协会.2025年第一届文化信息与教育发展论坛论文精粹.昆山陆家高级中学,2025:332-334.
- [3] 张永霞.基于希沃白板的高中生物教学设计与实践[J].当代家庭教育,2025,(08):111-113.
- [4] 严邦军.基于人工智能的高中生物教学模式研究[C]//中国文化信息协会.2025年第一届文化信息与教育发展论坛论文精粹.昆山陆家高级中学,2025:332-334.
- [5] 邢晶晶.新课标下现代信息技术在高中生物教学中的应用现状及实践研究[D].河南科技学院,2024.