

新工科背景下人工智能技术融入医用化学实验课程教学的改革探索

毛书端*, 田忠玲, 高晓怡, 牛丽丽, 赵璐, 刘树仁

浙江树人学院交叉科学研究院, 浙江省污染暴露与健康干预重点实验室, 浙江 杭州

收稿日期: 2024年7月21日; 录用日期: 2024年8月22日; 发布日期: 2024年8月29日

摘要

新工科对人才的要求是实践能力强、创新能力强, 这对高等教育院校的工科教育提出了更高的要求, 同时信息时代也迎来了人工智能(AI)的飞速发展, 为如何激发学生创造力、提升学生实践的能力提供了良好的机遇与挑战。本文以《医用化学实验》课程教学为基础, 介绍了该实验课程的主要内容, 针对课程实验教学中当前存在的问题, 提出了人工智能技术融入实验教学的改革探索, 包括对教学内容的设计, 教学方法的改进以及教学效果的评价相结合。通过改革, 改善教学效果, 提升学生的科学研究能力和创新能力。

关键词

医用化学实验, 人工智能, 实验教学, 教学改革

Reform and Exploration of Integrating Artificial Intelligence Technology into “Medical Chemistry Experiment” Course under the New Engineering Background

Shudian Mao*, Zhongling Tian, Xiaoyi Gao, Lili Niu, Lu Zhao, Shuren Liu

Key Laboratory of Pollution Exposure and Health Intervention of Zhejiang Province, Interdisciplinary Research Academy (IRA), Zhejiang Shuren University, Hangzhou Zhejiang

Received: Jul. 21st, 2024; accepted: Aug. 22nd, 2024; published: Aug. 29th, 2024

*通讯作者。

文章引用: 毛书端, 田忠玲, 高晓怡, 牛丽丽, 赵璐, 刘树仁. 新工科背景下人工智能技术融入医用化学实验课程教学的改革探索[J]. 教育进展, 2024, 14(8): 1645-1649. DOI: 10.12677/ae.2024.1481602

Abstract

The requirements of new engineering are strong practical ability and innovation ability, which puts forward higher requirements for engineering education in colleges and universities. Meanwhile, the rapid development of artificial intelligence (AI) has appeared in the current information age, which provides good opportunities and challenges for how to stimulate students' creativity and improve students' practical ability. Based on the teaching of the course of Medical Chemistry Experiment, this paper introduces the main content of the experiment course, and the existing problems in the experimental teaching of such course. According to the existing problems of such course, this paper puts forward the reform exploration of integrating artificial intelligence technology into the experiment teaching, including the design of teaching content, the improvement of teaching methods and the evaluation of teaching effect. Through the teaching reform, it will improve the teaching effect, enhance students' scientific research ability and innovation ability.

Keywords

Medical Chemistry Experiment, Artificial Intelligence, Experiment Teaching, Teaching Reform

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

医用化学实验是面向我校医学检验技术、临床医学及其相关专业开设的一门 32 学时的公共基础实验课程，开设在大一学年的第二学期。医用化学实验在内容上注重有机/无机化学自身专业特点，课程教学内容主要涉及了医用化学基本操作实验、分析测定实验及仪器分析实验等。该课程具体包括了实验基础知识、实验技能训练以及实验数据的处理方法和要求。学生通过课程实验，使学生熟悉医用化学实验的基本知识；掌握医用化学实验的基本操作技能；加深对化学基本原理和基础知识的理解和掌握；学会正确观察化学反应现象以及数据处理方法；初步学会查阅资料、手册，自行设计实验；从而培养学生严谨的科学态度、踏实细致的科学素养、实事求是的科学作风以及良好的实验操作习惯，使学生具有分析问题、解决问题的能力，增强创新意识，学生在掌握化学相关的学科知识和方法后能够用于指导未来的医学学习和实践[1]-[4]。

当前，随着信息技术的突飞猛进，人工智能(Artificial Intelligence, AI)等数字化技术受到人们的广泛关注。现今的 AI 发展主要基于大数据和深度学习技术推动的。深度学习技术可利用多层神经网络进行特征学习和模式识别，且已经在图像识别、自然语言处理、语音识别等领域都取得了巨大的成就，也已逐渐渗透到社会的各个领域，主要包括智能医疗系统、智能驾驶及交通系统、智能教育系统、金融服务与评估、语音助手、环境监测、智能工业化高等，教育领域也逐渐意识到数字化技术在课程建设中的重要性。新工科不仅包含了新兴的工科专业，如人工智能，也对工科领域提出新的要求[5]。新工科理念的提出为教育和科研的改革指明了方向，提供了更多将人工智能技术应用于课程建设的可能性。当前人工智能在教育领域的应用主要体现在智能导师与助手、智能测评、学者伙伴、数据挖掘与学习分析等方面。这些应用利用了知识的表示方法、机器学习与深度学习、自然语言处理、智能代理等关键技术。具体来讲，人工智能技术已经被用于提高教学质量，例如通过计算机和在线智能教育系统进行高效高质

量的作业审批和评分。此外，人工智能的应用还可以实现个性化和定制化的课程内容，以满足学生的个别需求[6]。

目前，人工智能在课程建设中的应用主要体现在教学方法的改进、教学内容的重构、学生学习过程的个性化、教学策略的革新、教师角色的转变以及学生评估的精准化等方面。上述工作都是对于课程建设某一环节的改革或创新，然而对于人工智能对实验课程建设全过程的重构工作还缺乏具体的路径和方法。本文通过深入探讨在新工科背景下，以 ChatGPT 为代表的人工智能等数字化技术融入医用化学实验课程的意义、教学理念、内容构设、建设路径及预期成效进行阐述与探讨。

2. 传统医用化学实验教学中存在的问题

《医用化学实验》这门课程多采用传统的实验教学模式，主要以课堂讲授为主。任课老师在实验课堂中向学生介绍实验目的、原理、步骤、操作要点以及注意事项，内容丰富，专业性强。基于学生对课堂效果的反馈，发现实验教学过程中尚存在一些问题。具体表现为：(1) 教学内容呈现方式单一，主要以课堂讲授为主，使得学生只能被动接受相关知识，同时，教师课前对学生预习情况和重点难点把握不清楚，不能进行有效针对性的讲解；(2) 低年级学生未进行系统的专业课程学习，往往认为本课程与专业结合不紧密，导致学生对本课程不重视；(3) 实验内容过于陈旧，主要是一些验证性的实验，使得学生缺乏创新和实验热情；(4) 受实验空间和实验器材等硬件条件的限制，每 3~4 人为一组的实验仪器配套，使得学生很难独立完成综合实验，也很难实现老师的一对一指导，从而不利于培养专业技能扎实的创新型人才；(5) 实验课后还要完成大量的实验报告，学生不仅需要花费大量的时间撰写实验报告，还经常是敷衍了事，互相抄袭，同时老师也需要消耗很长时间去批阅、打分，从而没有更多的时间去构思和设计一些与时俱进的创新性实验。上述实验教学中存在的问题，使得在整个实验教学过程中学生缺乏主动思考，遇到问题不会分析判断，实验操作不规范等。针对以上问题，本文将基于人工智能技术提出相应的改革方案。

3. 医用化学实验的教学改革探索

针对本校医学检验技术专业本科生的特点，结合人工智能技术的优势，须对现有的《医用化学实验》课程体系，如教学内容，教学方式，课程考核等方面进行改革与优化。

3.1. 教学内容的更新与优化

人工智能技术在数据挖掘与学习分析方面所呈现出的优势，能够提供最新的医用化学研究和发展动态，使教学内容能够保持与学术前沿相同步，如讲解分光光度法测定饮料中的食用色素时，它能提供最新的分析步骤和实验设备；能跟踪医学检验市场的最新趋势，让学生了解医学检验技术设备的更新换代、市场需求以及行业标准，从而全面提升学生的行业敏感度和实际应用能力，使之具备应对行业动态的敏锐性和实际操作能力。人工智能可以丰富学生在医学检验领域的知识储备，同时激发他们的学习兴趣和热情，为学生今后的学术或职业的发展打下坚实的基础。

3.2. 实验教学课堂的个性化设计

人工智能技术可基于每位学生自身的需求和专业水平提供定制化的实验教学建议，激发学生的学习兴趣，促使学生从以往的被动接受式逐步转变为通过学术搜索引擎和 ChatGPT 应用的自主学习模式，从而提升实验教学效果。同时，任课老师在实验教学过程中可为学生提供开放性实验题目，鼓励学生借助 AI 技术中的 ChatGPT 自主设计实验方案、选择实验材料和仪器设备、完成实验步骤，并将实验结果与原有参考资料中的实验结果开展对比分析。同时，ChatGPT 还可协助学生高效高质量的完成实验报告，

使报告结构更加完整、内容的重点要点难点更加突出等，从而使实验报告更规范、清晰、有深度。

3.3. 强化学生参与度与互动性

课程教学中善于将相关的人工智能技术融入到实验课堂的具体教学实践环节中，如运用 ChatGPT，教师可以设计更加互动的教学活动内容。在教学过程中可采用任务驱动式教学，将 AI 工具融入学习任务，让学生通过与 ChatGPT 的交互，深入且系统的熟悉课程内容，同时也鼓励学生设计更多可能的实验方案和解决问题的思路。在课堂中以小组的形式让学生在 AI 交互过程中扮演医用化学实验团队的各个角色，结合 ChatGPT 模拟的化学实验流程以及实验注意事项，促进学生在分析和讨论环节中加深对专业理论知识的理解，掌握，及应用，同时可锻炼学生的团队协作与沟通交流的能力。此种形式的教学实施，可实现师-生、生-生和人-AI 之间的互动讨论有机结合，不仅可让枯燥乏味的实验课堂变得更加生动有趣，还有助于学生更系统、更深入地掌握医用化学的核心内容、实验原理和实验技能，学生的学习积极性和学习效果也将有极大的提升。

3.4. 教学效果评估与反馈

AI 技术具有强大的自主学习与演化的特点，其中 ChatGPT 可根据学生的实验表现，如考勤、实验操作规范、实验材料及仪器的整理与清洁等，进行评估，及时提供针对性反馈，指导学生发现并改进实验环节中出现的各种问题。对选择题、判断题、填空题和简答题等较为简单的题型，AI 可进行自动批改和评分，极大减少教师的工作量。针对学生的作业和实验报告，AI 技术可提供理论知识、实验技能等方面的评估结果，同时提供改进建议。通过收集和分析学生的成绩、参与度等数据，ChatGPT 可以帮助教师实时掌握学生在课程中的表现和知识熟悉情况，以便针对性地调整教学安排。此外，基于学生的反馈和评价，AI 可为任课教师提供课程教学改进建议，包括教学方法、实验内容、教学资源等方面的优化建议。

4. 人工智能在教学应用中的挑战

AI 在医用化学实验课程教学过程中的应用也面临如下的挑战：(1) 知识的不确定性。AI 毕竟是基于机器学习，答案源于对以前学习过的数据库进行搜索分析而自动生成，偶尔会生成明显错误的答案，被称为一本正经的胡说八道。更严重的是有时 AI 会造假，从而引发学术诚信、剽窃等严重后果；(2) 助长了使用者的懒惰。使用者过于依赖 AI 将导致学生专业能力下降。如学生使用 AI 完成作业、论文书写等，无形中助长了抄袭、不动脑；(3) 信息的安全性。有些工作人员或学生如果把企业、政府的机要数据或实验室数据让 AI 来分析，可能产生比较坏的结果是导致数据泄密；(4) AI 会给一些领域造成巨大的冲击，如文秘、律师、绘画、影视制作、教育、医疗、运输等行业。

5. 结语

基于医学检验技术专业本科学生的特点，提出了《医用化学实验》课程中存在的问题，总结了教学改革的方法探索，利用人工智能技术的融入来优化教学内容、倡导教学课堂的个性化设计、强化学生参与度与互动性、落实教学效果评估与反馈等手段，激发了学生对实验课程的兴趣，提高了学生的学习兴趣、分析问题和解决问题的能力，加深了学生对实验课程难点要点的理解，奠定了学生的科研基础，增强了学生的专业素养，为医药行业提供优秀的人才。

基金项目

浙江树人学院“四新”建设研究与实践项目。

参考文献

- [1] 尹雪娜. 医用有机化学实验课混合式教学研究与实践[J]. 中国中医药现代远程教育, 2021, 19(10): 14-15.
- [2] 徐洲, 刘永民. 医用有机化学实验教学改革探讨[J]. 中国继续医学教育, 2018, 10(8): 15-16.
- [3] 游姣, 何云, 凌辉搏, 李珊珊, 江波. 基于线上线下混合式教学模式在《医用化学》课程教学中的探索与实践[J]. 广东化工, 2024, 51(10): 167-169.
- [4] 梁咏倩, 谢蓉蓉, 关丽. 医用有机化学教学存在的问题及解决措施研究[J]. 当代化工研究, 2024(1): 137-139.
- [5] 吴岩. 新工科: 高等工程教育的未来——对高等教育未来的战略思考[J]. 高等工程教育研究, 2018(6): 1-3.
- [6] 刘瑜. 产教融合背景下人工智能在课程建设中的应用研究[C]//中国电子劳动学会. 产教融合校企合作教育教学发展论坛论文集. 2024: 94-99.