

生成式人工智能技术在药学专业物理化学课程教学设计中的应用

陈天恒, 马志强, 张运昌, 王柄凯, 郭贝贝, 杨峰*

海军军医大学药理学系, 上海

收稿日期: 2023年11月1日; 录用日期: 2023年11月28日; 发布日期: 2023年12月4日

摘要

随着人工智能技术的不断发展, 其在教育领域的应用不断深入。近年来, 特别是生成式人工智能工具引起了广泛关注。物理化学作为医科院校药学专业学习的一门理论性较强的基础课程, 对后续基础和专业课程的学习都具有着重要意义。本文以《胶体分散系》章节为例, 对该章节教学实施方案采用人工智能技术进行辅助, 并加以思考和总结, 以期物理化学课程采用人工智能技术进行教学设计的改革和发展提供参考。

关键词

物理化学, 生成式人工智能技术, 教学设计, 创新教育

Application of Generative Artificial Intelligence Technology in the Teaching Design of Physical Chemistry Course for Pharmaceutical Majors

Tianheng Chen, Zhiqiang Ma, Yunchang Zhang, Bingkai Wang, Beibei Guo, Feng Yang*

Department of Pharmacy, Naval Medical University, Shanghai

Received: Nov. 1st, 2023; accepted: Nov. 28th, 2023; published: Dec. 4th, 2023

Abstract

With the continuous development of artificial intelligence technology, its applications in the field

*通讯作者。

文章引用: 陈天恒, 马志强, 张运昌, 王柄凯, 郭贝贝, 杨峰. 生成式人工智能技术在药学专业物理化学课程教学设计中的应用[J]. 教育进展, 2023, 13(12): 9538-9543. DOI: 10.12677/ae.2023.13121474

of education have been steadily advancing. In recent years, there has been particular attention given to generative artificial intelligence tools. Physical chemistry, as a fundamental course with strong theoretical content in pharmaceutical education, holds significant importance for subsequent courses. Taking the chapter of "Colloidal Dispersion System" as an example, this article used artificial intelligence technology to assist the whole teaching process. It further summarizes these efforts with the aim of providing insights for the reform and development of teaching design of physical chemistry courses through the utilization of artificial intelligence technology.

Keywords

Physical Chemistry, Generative Artificial Intelligence Technology, Teaching Design, Innovative Education

Copyright © 2023 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

文心一言, ChatGPT 等生成式智能工具作为人工智能的最新突破自发布以来吸引了各领域广泛关注。与此同时, 该类工具的应用也引发了教育教学领域的诸多思考与讨论[1] [2] [3] [4]。当前, 有必要深入思考和探索如何正确使用这些工具辅助师生, 提高教学效率。

物理化学作为药学专业本科生的专业必修课程, 为药学本科生提供医药学相关的现代化学基本概念、基本原理及其应用方面的知识, 为后续专业领域其他课程的学习打下广泛而深入的基础[5] [6]。然而, 由于物理化学课程理论性较强, 其中涉及公式记忆和推导过程较多, 学生的学习积极性和主动性在学习过程中面临较多负反馈。因此我们尝试通过应用生成式人工智能工具, 对现有物理化学课程教学全过程进行优化设计, 以保持和调动学生的学习主观能动性, 提高教学效果。

2. 生成式人工智能工具在物理化学课程中的应用

《胶体分散系》作为物理化学课程中重要的一章节, 不仅涵盖了大量理论知识, 而且与实际生产与生活联系广泛, 需要学生掌握的知识点较多且较为繁杂。因此, 本文以该章节为例, 探讨如何在以下四个教学过程中采用生成式人工智能语言工具辅助教学设计, 以期提高教学效果, 为未来人工智能技术辅助进行教学设计提供参考借鉴。

2.1. 授课内容准备

针对物理化学课程, 本教研室此前探索了双语教学的创新方式, 在部分章节的教学中使用双语教学形式, 学生对此反应积极。然而, 由于物理化学部分章节涵盖内容较多且涉及大量晦涩的专业英语词汇, 口语化转化较为困难, 因此部分章节的双语教案尚未完善。以《胶体分散系》章节为例, 溶胶的制备与净化的内容中, 需要对制备溶胶的分散法及凝聚法的各种方法进行介绍, 内容繁杂, 之前的教案中仅提供了关键词的翻译, 未对其详细展开。因此, 我们尝试采用生成式人工智能工具对该部分的教案进行翻译及口语表达部分的优化。对于两种溶胶制备方法的介绍部分, 将中文教案部分输入到生成式人工智能工具中, 可得到以下优化翻译, "A colloid can be prepared via two approaches. Dispersion: By breaking down large piece to the size required. Condensation: By aggregation a molecular dispersion to the size range of a col-

loid.”经过教师对比英文教材中的相关内容,我们发现生成式人工智能工具生成的翻译十分准确,相较于普通的翻译软件更加可靠且更符合口语表达习惯,可直接采用。同时,与原教案中仅提供分散法和凝聚法的英文名称相比,优化后的解释下语句使用基础词汇,更易于学生理解,能够提高教学效果。

教师可以进一步采用生成式人工智能工具来扩展课程内容,使之与社会生活以及实际应用实例相关联,以激发学生的课堂兴趣,这也是人工智能工具的优势。普通教师往往受教育背景和个人精力所限,课堂拓展内容局限性较大,且受个人精力影响,不能及时追踪相关热点内容。例如《胶体分散系》章节中的重点部分——溶胶的光学性质中,之前的授课内容中在给出丁达尔现象的具体科学定义后会介绍一些丁达尔现象的具体实例,如天空的颜色及朝霞、晚霞的形成原因。然而,这些例子在高中物理、化学课程中已经出现,学生对其较为熟悉,可能导致教师在课堂举例时学生的反应较为平淡。为了改善这种情况,我们采用生成式人工智能工具来丰富举例内容。由于本教研室任课老师主要为理科专业背景,艺术领域知识有限,因此我们向工具提问:能否举出丁达尔现象在艺术中的应用案例?生成式人工智能工具给出的回答包含了印象派绘画技法的例子,如莫奈等印象派画家采用丁达尔现象来捕捉他们的户外光线闪烁的效果,比如描绘睡莲或雾气缭绕的景象。教师核实相关艺术作品并审核其中科学性知识进行后,可以将该部分内容融入到教学中。这种方法不仅丰富了授课内容,还可以在展示印象派画作中的丁达尔现象时进行思政教育。教师可以在举例时解释,虽然印象派代表人物与丁达尔生活在同一个历史时期,但他们对于景色的描绘可能更加是因为他们敏锐的观察力,而非物理化学知识。而我们同学通过今天的知识内容的学习,可以深入的了解画作中表现出的景色的科学原理。这些采用生成式人工智能技术辅助更新的授课内容既开拓了专业视野,增加了课堂的趣味性,也较好实现了课程思政建设的目标,是未来重要课程设计方法。

2.2. 课堂教学资源优化

本教研室在物理化学课程方面有着丰富的信息化教学资源,然而随着教学设施软硬件的不断更新,部分课程幻灯片较为老旧,已不符合当今教学需求。于是我们探索使用了基于生成式人工智能技术的幻灯片美化工具,旨在优化现有课程幻灯片。智能工具对于幻灯片的优化主要体现在以下三个方面。

首先,工具可以自动优化幻灯片的排版、字体、字号,从而减轻教师的排版负担,使得教师更加关注于课程内容的传递。此外通过提升幻灯片的视觉吸引力,促使学生更加积极地专注于所呈现的知识内容。

其次,生成式人工智能工具可以对制作完成的幻灯片内容自动进行语言和拼写检查,可确保幻灯片中的文字内容正确无误,进一步增强教学材料的专业性。这将为教师提供一个无需繁琐校对的环境,从而更好地将精力集中在物理化学课程的具体内容中。

同时,生成式人工智能工具可以对多媒体素材进行优化。部分老旧的课程幻灯片中图片较为模糊,动画内容较多采用已不受现行软件支持的FLASH制作。然而,通过借助工具,我们能够自动匹配适合的图片、图标及其他多媒体素材,以更有力地支持课程内容。同时,对于一些模糊的课程经典内容图片,工具也可进行智能修复及高清化处理,从而实现内容更加清晰和生动的展示。这一创新性方法不仅提升幻灯片的多样性,还能加强学生的视觉体验,有利促进他们对于物理化学课程更深入的学习。

2.3. 课后教学系统资源补充

本教研室一直致力于通过非实时教学系统引导培养学生综合素质和创新能力。为了实现这一目标,我们自主设计研发了国内首创的具有专业特色的物理化学课程4A信息化教学平台。其中课后拓展阅读部分是该平台的重要组成部分,该模块包含大量课程参考资料及最新科研文献。其中大部分文献均为英

文,极大拓展学生的科学视野,提升学生英语水平同时培养学生的科研兴趣。

然而,课后拓展阅读部分的更新需要及时搜集最新科技文献信息,该过程涉及到关键词搜索、内容筛选、阅读整理等多个环节,工作量较大。另外由于部分科技论文具有较强的专业性,与教师自身的研究方向可能存在差异,导致教师在阅读整理文献时需要花费大量的时间,致使课后拓展阅读部分科技文献数量较少,无法达到预期目的。为了应对此难题,我们积极探索借助生成式人工智能技术,协助教师进行课后教学系统中课后拓展阅读部分的内容更新。

首先,教师通过关键词搜索近期与课程教学内容相关的科技论文,并通过阅读摘要以确认文献内容与课程内容相关。随后,教师将电子版文献通过插件导入到工具中,工具能够自动生成该篇科技文献的具体内容梗概并加以翻译。最终,教师快速阅读文献,将工具生成的概要与文献具体内容进行对比,确认无科学性错误后,即可将该篇科技文献更新至线上教学平台。

通过采用这一借助生成式人工智能技术完成教学系统中课后拓展阅读部分的内容更新的方法,不仅能够增加科技文献的数量,还能够提高更新的速度。此方法有效地减轻教师的工作压力,同时也为学生提供更多、更新的科技文献,协助他们更全面地了解学科前沿与发展动态。

实践证明,采用生成式人工智能工具辅助更新课后拓展阅读部分的内容是有效的。它不仅提高了教师的教学效率和工作质量,还扩大了学生的知识面,提高了他们的学习兴趣和参与度,更好地培养了他们的创新能力和综合素质。因此,我们将持续探索生成式人工智能技术在物理化学课程的课后教学系统的其他板块中的应用,不断更新教学系统中的内容,为学生提供更加优秀的课后学习体验和更高的教育质量。

2.4. 课后作业与任务布置

在过去的物理化学课程中,课后作业常依赖于教材内课后习题,这些问题往往显得单调乏味,导致学生对于完成习题的积极性、主动性不高。为了应对这一问题,我们积极探索使用生成式人工智能工具对课程的课后作业进行重新设计。以溶胶动力学性质的习题为例,我们选取沙尘暴为切入点,设计了一道综合性习题。

首先为资料引入,我们将2023年3月最大沙尘暴的新闻内容导入到生成式人工智能工具中生成背景介绍。与冗长的新闻介绍相比,这种背景知识更能引起学生兴趣,为后续问题的回答打下基础。随后进行问题设计,我们利用生成式人工智能工具辅助设计一系列由简至难的题目,帮助学生逐步进入问题解答状态,掌握并应用课堂所学知识。首先是问题一:沙尘暴中的粒子为哪一类型的溶胶系统?主要考察溶胶的基本定义。接下来问题二:探究沙尘暴中的粒子对于大气透明度及太阳光的影响,本题主要考察溶胶的光学性质,对上节课学习的内容进行复习。问题三为计算题,题干中将沙尘颗粒进行估算简化为均一球体,固定风速及沙尘吹起高度,要求学生计算降落到各地的沙尘直径。这个问题有效地考察学生对于沉降速率公式的掌握。最后是问题四,探究如何可持续抑制沙尘暴的办法。该开放式问题可以培养学生收集信息,整理信息的能力,同时在课后继续达到课程思政的教学目的。

此外,为了激发学生更深入地参与到课堂中,我们在胶体分散系章节的计划学时上分配了一次学生课堂展示的环节,以推动更深层次的学习互动。在此环节中,每组学生将结合当前各类热门领域与胶体分散系有关的内容,开展一次主题报告,同时鼓励同学以英文进行演讲。在这一过程中,我们积极探索生成式人工智能工具的辅助应用。具体包括学生自选主题的建议,查找资料后的概括总结,英文讲稿的修正与优化以及最后展示幻灯片的美化等环节。有了生成式人工智能的辅助,学生在整个过程中随时有帮手可以求助,明显感觉难度降低,从而更加积极参与其中。在这个教学过程中,学生不仅深化了学生对于本章节知识内容的理解,还改善英语读写听说能力,同时分析及解决问题的能力也得到提升。使用生成式人工势能工具通过以上三个方面充分挖掘了学生的自主学习潜力,使得同他们对于“我要学”的

自主学习方式有了初步的行为范式。

3. 生成式人工智能技术在基础化学教学中的问题

尽管生成式人工智能技术功能强大，但由于技术限制，不能确保其产生的输出结果完全正确，因此还需要师生充分的个人主观能动性来做支撑。例如，同学们在课后复习和完成作业时若过分依赖生成式人工智能技术，直接将问题和作业抛给生成式人工智能工具，则可能对教学效果起到反作用。以《胶体分散系》章节中的一道习题为例，该题要求从灭火泡沫，珍珠，雾和空气选出不为胶体的物质。这道习题为一道考察胶体定义的基本概念题，学生经过课堂学习后可以判断出空气不存在分散相和分散介质，因此空气不属于胶体。但如果直接利用生成式人工智能工具寻求答案，可能会得到珍珠不是胶体的错误结果。而珍珠实际上是课堂教学中举例的一种特别类型的胶体分散系统。

同时，对于主观题解答，由于生成式人工智能工具给出的错误答案中往往具有部分正确性，这会对学生对知识点的理解和掌握造成极大困扰。例如，针对问题“人工肾脏利用了胶体化学中的什么原理？”直接将该问题提交到生成式人工智能工具，可能会得到如下答案：“人工肾脏利用了胶体化学中的电泳原理。电泳是一种利用带电粒子在电场中的迁移速度不同而进行分离的技术。在人工肾脏中，血液中的废物和多余水分会被过滤出来，同时还需要将过滤后的血液重新输回体内。这个过程类似于电泳中的分离过程，其中带电粒子在电场中的迁移速度不同，从而使得不同的粒子得以分离。在人工肾脏中，血液中的废物和多余水分带有不同的电荷，因此在电场的作用下，它们可以被分离出来。”然而，正确答案应该是人工肾脏利用了溶胶的净化中渗析和超滤的原理。生成式人工智能工具给出的错误回答具有很大的迷惑性。因为其中包含着人工肾脏的定义部分：在人工肾脏中，血液中的废物和多余水分会被过滤出来，同时还需要将过滤后的血液重新输回体内。而且电泳也是溶胶的一个典型电学性质。学生对该知识点掌握不牢固时，很容易误认为生成式人工智能工具给出的回答为正确答案，从而造成学习上的困扰和障碍。

因此，在课程教学中，引导学生正确使用人工智能技术显得至关重要。大学生好奇心、动手能力强，许多学生已经通过社交平台或同学的推荐对生成式人工智能工具有所了解并进行了尝试。同时，学生可以随时在电脑上或手机上使用生成式人工智能工具，因此完全禁止学生使用生成式人工智能工具是不现实的。为了确保学生正确使用生成式人工智能工具，教师需要明确工具在课程中的使用范围，并鼓励学生使用工具进行课外拓展学习。在具体的教学过程中，教师可以鼓励学生可以采用生成式人工智能工具对英文文献进行翻译阅读，以提高学生对于文献内容的掌握同时提升英语水平。但是，教师需要强调并加强监管，以防学生滥用生成式人工智能工具解答习题，从而依赖工具而失去独立思考和解决问题的能力。具体地，教师可以在课堂上给出具体案例，直接说明直接向生成式人工智能工具询问习题答案时可能会出错的情形，以帮助学生正确认识生成式人工智能工具的局限性。这些措施不仅可以提高学生的学术能力和实践技能，同时也可以增强学生对生成式人工智能工具的正确使用和理解，为未来的学习和工作打下坚实的基础。

4. 小结

人工智能技术引入课堂是今后教学改革与实践的必然趋势。在此背景下，物理化学作为药学类专业学生必修的一门专业课程，面对着理论性较强，教学内容繁杂的特点，更加需要利用这些人工智能工具辅助课程设计与内容完善，以提升课程吸引力。但是该工具仍然存在着输出结果无法保证正确性、学生过分依赖该工具导致教学效果下降等缺点，因此如何应用好这些工具仍需要我们进行进一步的探索和研究。

基金项目

海军军医大学“深蓝工程”启航人才项目，海军军医大学药学系教学研究与改革项目(Z202101)，海军军医大学药学系教学成果立项培育项目(YJ202203)。

参考文献

- [1] 姜华, 王春秀, 杨暑东. 生成式 AI 在教育领域的应用潜能、风险挑战及应对策略[J]. 现代教育管理, 2023(7): 66-74.
- [2] 刘凯. 人工智能与教育学融合的双重范式变革[J]. 开放教育研究, 2023, 29(3): 4-18.
- [3] 陈静远, 胡丽雅, 吴飞. ChatGPT/生成式人工智能促进以知识点为核心的教学模式变革研究[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 2023, 41(7): 177-186.
- [4] 于浩, 张文兰, 杨雪琼. 生成式人工智能在教育领域的应用、问题与展望[J]. 中国成人教育, 2023(7): 30-36.
- [5] 张敬波, 赵红昆. 化学专业课程思政教学改革探索与实践——以物理化学教学为例[J]. 大学教育, 2021(3): 113-115.
- [6] 李晓飞, 程迪, 仝艳, 等. 物理化学在药物制剂专业课程体系中的地位及教学思路[J]. 药学教育, 2018, 34(2): 26-29.