

ChatGPT在医学生小组讨论课中的应用探索

杨季妍^{1,2} 曹萍³ 王芳^{1,3}

1. 中南大学湘雅三医院内分泌科 湖南 长沙 410013
2. 中南大学湘雅医学院 湖南 长沙 410013
3. 中南大学湘雅三医院教务部 湖南 长沙 410013

摘要: 随着人工智能技术的飞速发展,生成型预训练聊天机器人(Chat Generative Pre-trained Transformer, ChatGPT)作为一种先进的自然语言处理算法,为医学教育领域带来了新的教学模式和方法。本文以库欣综合征为例,探讨了ChatGPT在医学小组讨论课中的应用,旨在优化教学模式并提高教学质量。在实际应用中,ChatGPT能够辅助设计讨论病例、课前测试出题、融入课程设计、设计小组讨论形式、提供课后讨论问题、复习思维导图设计以及线上学习资源分享。这些功能有助于丰富讨论课内容,提高学生的参与度、积极性以及教学效果。尽管ChatGPT在医学教育中的应用前景广阔,但也存在问题,如信息的真实性和数据隐私保护。医学教育工作者应提高人工智能素养,合理使用ChatGPT等人工智能软件,并结合传统教学方法,通过不断探索和实践,使ChatGPT成为医学教育的有力辅助工具,将新时代医学生培养成为新医科背景下具备临床实践技能和综合素质的卓越人才。

关键词: ChatGPT; 医学教育; 教学; 小组讨论; 库欣综合征; 人工智能

医学小组讨论课是一种新型的教学模式,有利于帮助学生在临床医学理论知识的同时,培养其临床思维、沟通能力和团队合作精神。在这种模式下,学生通过与小组成员互动讨论,分享观点、解释病情、提出诊断思路和治疗方案。教师在其中担任引导者的角色,帮助学生思考和提出问题,并给予必要的指导和反馈。然而,小组讨论课也存在形式单一,学生参与度不高等问题。生成型预训练聊天机器人(Chat Generative Pre-trained Transformer, ChatGPT)是2022年11月30日由OpenAI公司研发的一种基于人工智能技术的自然语言处理模型,能够基于预训练生成符合语法和语义规则的文本,在医学教育领域有着广阔的应用前景^[1]。笔者作为临床教师,担任了2019级临床医学八年制的小组讨论课《肥胖查因与库欣综合征》任课教师,创新性地将ChatGPT用于医学小组讨论课教学设计。因此本文以库欣综合征为例,就ChatGPT在医学生小组讨论课中的应用进行探讨,旨在探索一种新的医学小组讨论课教学模式。

通讯作者: 王芳,医学博士,湘雅三医院内分泌科副主任医师,副研究员,硕士研究生导师,现任湘雅三医院教务部副主任。出生年份:1984年11月;性别:女;所在单位及科室:中南大学湘雅三医院内分泌科;现职称:副主任医师,副研究员;行政职位:湘雅三医院教务部副主任;研究方向:内分泌与代谢性疾病的基础及临床研究、医学教育。电话:13875959049,邮箱:285154425@qq.com,通讯地址:湖南省长沙市岳麓区桐梓坡路138号,邮编:410013

1 医学小组讨论课现有问题

在医学小组讨论课中,学生往往分组协作,通过查阅资料、思考讨论等方式对所给病例进行分析。以问题为导向的小组讨论课能够有效调动学生探索学习的积极性,为学生搭建一个合作交流互相学习的平台^[2],有利于激发学生的协作精神,培养学生的团队合作意识,使学生更积极地参与到课堂教学活动中,在阵营对抗、思维碰撞中分析问题与寻找答案^[3]。尽管医学生小组讨论课有诸多优点,但也存在一些值得关注的问题。

1.1 讨论形式单一

许多医学小组讨论课形式上比较单一,往往依赖传统的讨论模式,例如简单的圆桌讨论或线性轮流发言。这种单一的形式可能导致讨论课的开展流于形式,课程缺乏创新性,学生参与度不高,从而影响了讨论的质量和效果^[4]。教师应考虑设计多样化的讨论活动和形式,例如情景模拟、角色扮演、小组项目等,以丰富讨论内容和形式,激发学生的兴趣和参与度。

1.2 缺乏有效反馈

医学小组讨论课往往缺乏具体有效的反馈机制。教师可能过于注重引导讨论和探讨问题,而忽略了对学生表现的及时评价和反馈。缺乏反馈会使学生难以了解自己的课堂表现及知识掌握水平,无法及时纠正错误和改进提升。讨论课教师应提供及时细致的反馈,鼓励学生互相评价,帮助他们认识到自己的优势和不足,并提供改进建议。

1.3 教学资源有限

讨论课教学需要丰富的临床病例和测试题目,而此类教学资源数量往往有限。具体表现在临床病例数量和多样性受限,教学讨论所需测试题数量不足,校内公开课线上学习资源有限,教师备课内容不足等。如果讨论课前学生获取学习资料不足,讨论课的教学效果也会相应降低。为了弥补此缺陷,教师可以尝试引入多来源的临床病例,并考虑与其他学校或合作共享丰富的教学资源。

2 ChatGPT 介绍

2.1 定义

ChatGPT是基于GPT模型构建的对话式AI语言模型,由人工智能研究机构OpenAI开发。ChatGPT利用生成式人工智能技术,通过大量互联网文本数据集进行训练,能够自动生成文本、解决问题和执行任务,涵盖自然语言处理、计算机视觉等多个领域^[5]。作为一款人工智能工具,ChatGPT在GPT模型的基础上进行了优化和微调,具备更强的对话生成能力,能够与用户进行自然、流畅的交流。

2.2 基本功能

2.2.1 自然语言生成

自然语言生成是ChatGPT的核心特点之一。基于预训练的模型,通过深度学习和大规模的文本数据集训练,ChatGPT可以生成高质量、自然流畅的自然语言文本。这使得ChatGPT能够理解用户输入的自然语言文本,生成自然语言响应,回答用户的问题、提供信息或建议等^[6]。

2.2.2 个性化对话沟通

ChatGPT的个性化对话功能使得它能够更好地适应用户需求和对话环境。通过对上下文的理解和用户输入分析,ChatGPT能够根据用户的个性化需求和对话情境进行回应调整,使得对话更加个性化和连贯,提供更加智能化和人性化的交流体验。

2.2.3 语言系统翻译

ChatGPT作为一个强大的翻译系统,可以帮助用户在不同语言之间进行沟通和理解。通过对多种语言的文本数据进行学习和训练,ChatGPT能够掌握不同语言之间的语法结构、词汇表达以及语境含义,从而实现高质量的翻译服务。

2.2.4 信息检索与提炼

ChatGPT可以访问知识图谱和公共数据库,实现信息检索与知识提炼。通过学习文本数据,ChatGPT能快速提取文本中关键信息,生成文本大纲或摘要,助力用户更加高效地处理和利用海量文本信息。

2.3 在医学教育中应用

2.3.1 生成病例

ChatGPT可以模拟标准化病人^[6],生成供医学教学使用的临床病例。ChatGPT可以生成患者病例,病例信息包括患者病史、症状和实验室结果,这些病例可以帮助医学生练习诊断和解决问题的技能,让学生将知识应用于实际情况^[7]。教师可以根据课程内容和学生需求,选择特定类型的临床病例,以满足课堂教学的要求。这种个性化定制可以根据学生的学习阶段和需求进行调整,提供更加贴近实际的讨论案例。注意,ChatGPT提供的临床病例可能有一定问题,需医学教师根据临床经验与教学需求进行调整与修改。

2.3.2 评价反馈

ChatGPT能够评价学生表现并提供及时反馈。ChatGPT可以设计小测题目,在随堂测试后进行数据分析,用于评价学生的学习情况,帮助教师了解学生的知识掌握程度和学习进展,为后续的教学提供参考和调整方向^[8]。此外,ChatGPT可以记录学生的课堂回答情况,针对学生的回答提出针对性的建议和改进措施,提供及时反馈,促进学生的学习与提升。

2.3.3 辅助教学

ChatGPT在教育中的多功能应用使其成为强大的辅助教学工具。ChatGPT可以评估学生论文和文章的句子结构、词汇、语法和清晰度,帮助教师高效地进行评分工作,减轻教师给大量学生作业评分的工作负担^[9]。同时,ChatGPT其生成翻译、解释和总结的能力,也有利于帮助学生更容易理解复杂的课堂学习材料。

3 ChatGPT 在医学生小组讨论课中的应用

笔者使用公开网页<https://chat.openai.com>与ChatGPT进行了对话,以库欣综合征讨论课教学为例,说明ChatGPT对医学生小组讨论课教学设计的作用。所有对话文本都不会做任何更改。

3.1 设计讨论病例

医学小组讨论课需要大量的临床病例用于课堂讨论,而临床真实病例往往数量有限,不能满足病例材料多样化的教学需求。传统教学中教师需自己筛选和调整病例,并根据讨论课主题设计提问与参考答案,该过程耗费了教师大量时间与精力。ChatGPT可用于模拟标准化病人,生成不同疾病的病人基本信息与检查结果,辅助教师设计教学病例。通过给ChatGPT提供病例设计的具体要求,教师可以获得符合要求的病例与问题,且借助ChatGPT实现病例的快速调整与优化。

需要注意的是,在使用ChatGPT作为教学辅助工具时,应给予合适的提示语。在使用自然语言模型时

候,具体的提示语非常重要,ChatGPT给出的回答可随提示语的变化而改变。赋予ChatGPT角色并提供具体任务,可获得针对性更强的回答,更好服务于临床医学教学。以库欣综合征为例,此时应该给予ChatGPT特定角色,如假定它是一位内分泌教授,此时要给学生上小组讨论课,需要一个与库欣综合征有关的病例。由示例可发现,合适的提示词有利于提升对话效果,获得更精确的回答。目前已有ChatGPT提示词万能公式,即角色定义+需求描述+需求细化+正向提示+负向提示+补充。合理使用该公式来编写清晰明确的提示词,能帮助使用者更好地与ChatGPT交流,获得高质量的回答。

1 You

假如你是内分泌科教授,现在你需要给医学本科生上医学小组讨论课,请你提供一个库欣综合征的临床病例用于讨论课教学,并同时设计3个这个病例有关提问。

2 ChatGPT

病例描述:

患者:张三,女性,23岁,大学生。

主诉:月经不调、体重增加、脸部潮红。

现病史:患者自觉近半年来月经不规律,周期延长,间歇性出现闭经,伴有体重增加,尤其是腹部和脸部肥胖,同时脸部潮红。近期自觉易激动,情绪不稳定。查体:血压为145/90mmHg,脸部潮红,腹部肥胖型。

辅助检查:

1. 血常规:正常。
2. 血糖:正常。
3. 血脂: TG 230mg/dl, HDL-C 35mg/dl。
4. 肝功能、肾功能:正常。
5. 血清皮质醇:正常。
6. 子宫B超:双侧多囊性卵巢改变。

诊断:库欣综合征

讨论问题:

1. 请列举库欣综合征的临床表现,并解释其发生机制。
2. 如何进行库欣综合征的诊断?请详细描述诊断步骤。
3. 该患者的治疗方案应该如何制定?包括药物治疗和非药物治疗在内。

图1 ChatGPT生成库欣综合征病例

3.2 课前测试出题

课前测试是检验学生知识掌握情况的有效方式,而教师常面临某单元题库中题量有限,课前测试题重复率较高、创新度不够的问题。ChatGPT可以提供一些额外的资源和练习,帮助医学生更好地理解疾病概念与特征。如ChatGPT可以生成库欣综合征的课前测验题,辅助医科学生测试他们对糖尿病的理解,并根据统计出的题目正确率,向教师反馈学生掌握度较低的知识点。这些课前测试题能够督促医学生小组在讨论课前进行复习准备,并加深他们对知识的理解。

3.3 融入课程设计

课程设计对于教学效果至关重要,以培养学生正确的价值观。负责医学小组讨论课的教师,也需注意将思想政治教育融入讨论课堂。尽管临床医学教师拥有丰富的专业知识,但教师准备的课程设计案例往往不足,需在对课程专业知识备课的同时,耗费额外的时间去搜寻案例,寻找合适的课程设计案例。而ChatGPT可以较快提供相关资料,节约教师的备课时间。如在库欣综合征的讨论课中,ChatGPT可以提供科学家Cushing发现库欣综合征的故事,而教师则能以这个故事为切入点,由此启迪学生在临床实习中更关注患者的特殊症状,激发学生对科学研究和医学发展的兴趣和思考。

3.4 设计小组讨论形式

医学生小组讨论课形式较单一,一般都采取传统的圆桌讨论和轮流回答模式。ChatGPT可以提供其他可选的讨论形式,如角色扮演、医学主题游戏和趣味知识竞赛等。其中,角色扮演即指定不同的角色给学生,让他们扮演医生、患者、家属或其他医护人员,模拟真实的临床治疗情景。这种形式可以帮助学生更好地理解不同角色的立场和需求,提高沟通和协作能力。教师可以根据课程内容对讨论形式进行灵活组合和调整,以提高学生的参与度、学习效果和团队合作能力。

1 You

除了传统的圆桌讨论和轮流回答,还有哪些医学小组讨论课可用的讨论形式?

2 ChatGPT

除了传统的圆桌讨论和轮流回答外,医学小组讨论课可以采用以下形式:

1. **案例讨论:** 提供一个医学案例,让学生在小组内讨论并提出诊断、治疗和管理建议。
2. **角色扮演:** 每个小组成员扮演不同的医疗角色,如医生、护士、患者等,进行模拟病例讨论或医学情境演练。
3. **问题解答赛:** 设计一系列医学问题,让小组竞赛回答,以促进学生的积极参与和团队合作。
4. **文献讨论:** 提供一篇医学文献,让学生小组阅读并讨论文献中的研究内容、方法和结论。
5. **病例分享:** 每个小组成员分享一个与医学相关的个人经历或感悟,以促进交流和思想碰撞。
6. **观察与反思:** 提供一个医学视频或临床场景,让学生观察并进行反思,探讨医学实践中的道德和伦理问题。
7. **辩论赛:** 将医学议题提出并组织辩论,让学生在小组内就不同观点展开辩论,培养批判性思维和表达能力。

这些形式可以根据课程内容和学生的需求灵活运用,促进学生参与、交流和学习。

图2 ChatGPT提供讨论课形式

3.5 课后讨论出题

医学讨论课中结束病例分析后,往往有学生提出问题,老师答疑解惑并进行课程总结的环节。当课程讨论度不够或学生主动性不高时,这一环节往往会因学生无问题可问而出现冷场。此时教师如果有准备一定量的课

后讨论问题, 则可在病例分析结束后抛出, 激发学生的讨论与思考。ChatGPT在设计病例与课前测试题后, 可同时给教师提供课后讨论题。教师可根据教学安排与课程重点对ChatGPT提供的讨论问题进行筛选与优化, 以达到理想的讨论课教学效果, 促进学生在讨论环节中的深入思考。

1 You

在医学讨论课中, 学生结束病例分析后往往有提出问题和答疑解惑环节。我需要你提供一些课后讨论环节的问题, 要求与库欣综合征有关, 帮助激发学生的讨论与思考, 提供四个问题即可。

2 ChatGPT

当医学讨论课结束病例分析后, 以下是一些与库欣综合征相关的课后讨论环节的问题, 可帮助激发学生的讨论与思考:

1. **垂体肿瘤与库欣综合征之间的关系是什么? **请讨论库欣综合征是如何与垂体肿瘤相关联的, 以及不同类型的垂体肿瘤可能导致的激素分泌异常。
2. **库欣综合征的临床表现和诊断标准是什么? **请讨论库欣综合征的典型临床表现, 以及用于诊断库欣综合征的实验室检查和影像学评估的方法。
3. **库欣综合征的治疗方案和管理策略有哪些? **请讨论库欣综合征的治疗目标、药物治疗、手术治疗以及对患者生活方式的管理措施。
4. **库欣综合征的潜在并发症和预后是什么? **请讨论库欣综合征可能导致的并发症, 包括高血压、糖尿病、骨质疏松等, 以及治疗对患者预后的影响。

这些问题可以帮助学生深入了解库欣综合征的临床特征、诊断和治疗原则, 促进他们在讨论环节中的深入思考和知识交流。

图3 ChatGPT提供课后讨论问题

3.6 复习思维导图设计

思维导图是提炼知识纲要, 复习巩固的常用方法。设计思维导图有利于学生整体把握知识结构, 加深对知识的记忆与理解, 只是学生有时会出现思维导图设计缺乏层次感, 知识点关系不明确的问题。对此教师可以借助ChatGPT, 给学生提供思维导图的设计大纲, 启迪学生去设计更加清晰的思维导图。如对于库欣综合征, 根据ChatGPT的回答, 教师可以提示学生从疾病发病机制、临床表现、诊断评估、治疗管理、并发症、预防等方面绘制思维导图, 帮助学生系统地整理和复习关于库欣综合征的相关知识点。学生可以根据这个大纲, 将具体的概念、病因、临床表现、诊断和治疗方法等内容填充到思维导图的各个分支中, 形成一个完整的知识体系。

3.7 线上学习网站分享

线上学习也是学生获取知识的渠道之一。在寻找慕课资源时, 学生一般会选择国内软件或平台, 获取的双语慕课资源不足, 教师所了解的线上学习网站也往往有限。借助于ChatGPT, 教师可以收集各种线上学习网站, 并提供给学生作为课后学习指导, 辅助学生进行课后自学拓展, 深入了解库欣综合征以及其他医学领域的知识。

1 You

你是否能够分享一些线上学习网站? 最好能够包含库欣综合征知识, 用于医学小组讨论课的学生课后自学拓展。

2 ChatGPT

当涉及医学学习和库欣综合征的相关内容时, 以下是一些线上学习网站, 这些网站提供了丰富的医学资源, 可供学生进行课后自学拓展:

1. **Medscape:** Medscape是一个医学信息和教育平台, 提供了各种医学专业文章、研究、课程和临床资源。学生可以在该网站上搜索库欣综合征相关的文章和课程进行学习。
网址: <https://www.medscape.com/>
2. **PubMed:** PubMed是美国国立医学图书馆(NLM)提供的免费文献数据库, 包含了世界各地的医学文献、期刊和研究报告。学生可以利用PubMed搜索库欣综合征的最新研究和文献资料。
网址: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
3. **UpToDate:** UpToDate是一个临床决策支持系统, 提供了广泛的医学专业知识、临床指南和诊疗建议。学生可以在UpToDate上查阅有关库欣综合征的最新临床信息和治疗方案。
网址: <https://www.uptodate.com/>
4. **Endocrine Society:** Endocrine Society是一个专注于内分泌学领域的学术组织, 他们的网站提供了丰富的内分泌学资料、指南和教育资源。学生可以在该网站上找到有关库欣综合征的专业知识和指南。
网址: <https://www.endocrine.org/>
5. **YouTube:** 在YouTube上, 有许多医学教育频道提供了丰富的医学知识和视频课程, 包括库欣综合征的解释和病例讲解。一些医学院和医学专业人士也会在YouTube上分享他们的经验和知识。
网址: <https://www.youtube.com/>

这些网站提供了丰富的医学知识和资源, 可以帮助学生在课后进行自学拓展, 深入了解库欣综合征以及其他医学领域的知识。

图4 ChatGPT提供线上学习网站资源

4 小结与展望

随着数字时代的深入, 人工智能技术给医学教育方式带来了革命性的变化。研究表明ChatGPT成功通过了美国医学执照考试(USMLE), 并在USMLE中达到了相当于三年级医学生的及格分数^[10]。因此ChatGPT可以作为医学知识库资源之一, 来辅助医学教育与学习活动。国际医学教育已在考虑使用ChatGPT帮助学生培养主观学习和表达能力。ChatGPT可以为学生提供写作反馈, 提高他们表达运用医学知识的能力^[11]。此外, ChatGPT可模拟不同疾病的标准化病人, 学生能通过与ChatGPT互动练习记录病史和准确诊断病症。ChatGPT有望成为医学教育的重要辅助工具, 它可以助力医学生培养临床实践所需的基本技能, 如沟通技巧、专业知识和临床操作技能。

在国内, 人工智能技术也在多方位影响着医学教育领域。部分高校将三维可视化模型引入解剖学课堂, 有助于学生更好掌握解剖结构及其空间关系。三维可视化技术同样可用于临床手术教学, 能调动学生的学习积极性, 帮助医学生更好掌握手术技能^[12]。ChatGPT正逐步应用于国内医学生教学, 如建立医学语料库、模拟虚拟患者、生成医学病例、提供评价反馈等^[13]。授课教师可以

借助教学过程中ChatGPT提供的评价反馈,并结合自己在教学课程中的记录,制定针对不同学生的个性化学习方案^[14]。对比国内外人工智能技术在医学教育中的应用,研究显示国内外均使用了ChatGPT来生成患者病例场景、辅助个性化学习、提供教学评价反馈^[15], ChatGPT已成为医学教学的有力辅助工具之一。

ChatGPT作为常用人工智能模型之一,虽能为医学生小组讨论课教学设计提供许多帮助,但并不能完全代替教师。人工智能模型可能会平等对待所有来源的数据,但无法根据证据水平区分数据,同时其数据来源缺乏透明度^[10]。ChatGPT因此缺乏批判性和创新性,呈现信息冗余和不合理,其提供的信息真伪掺半,需要教师进行筛选与鉴别^[16]。此外,根据问题的措辞不同,ChatGPT可能会为同一个问题提供不同的答案,因此使用者在运用ChatGPT时应选择恰当的提示语。同时数据隐私及保密也是人工智能医学中常见的争论问题,病例来源的患者信息隐私无法得到保证^[17],而将学生的测试信息提供给ChatGPT进行统计分析时,也应确保学生的知情同意及保护其信息隐私。为评估长期使用ChatGPT辅助讨论课教学的效用,可以后续开展分组对照实验及问卷调查,对比有无使用ChatGPT辅助的两组的学生学习效果及满意度,分析数字化教学改革中使用ChatGPT的长远影响。

综上所述,人工智能技术以多种方式渗透于医学教育领域中,将ChatGPT应用于医学讨论课具有相当优势,也符合科技发展的一般规律。ChatGPT与医学生小组讨论课相融合,有利于丰富讨论课形式,及时评价反馈学生的学习情况,提供多样临床病例与教学辅助资源。但也存在ChatGPT回答内容虚假、信息冗杂、数据隐私存疑等问题。因此,教育工作者应该主动提高人工智能素养,在实践中探索正确使用ChatGPT的方法,研究将更多人工智能技术融入教学过程的潜力,不断优化完善医学课程建设。

参考文献

- [1] Dave T, Athaluri SA, Singh S. ChatGPT in medicine: an overview of its applications, advantages, limitations, future prospects, and ethical considerations. *Front Artif Intell*. 2023;6:1169595.
- [2] 王琳,张紫璐,陆添宇.PBL教学模式的研究进展[J]. 教育教学论坛,2023,(48):151-154.
- [3] 莫文娟,吴艳平,何平平,等.小组式反思讨论法在外科护理学教学中的应用[J]. *中华护理教育*,2013,10(12):534-536.
- [4] 刘天泽.PBL在基础医学教学中的评价与改进[J]. *黑龙江医学*,2023,47(14):1733-1735.
- [5] 于浩,张文兰.ChatGPT技术下教育面临的挑战和机遇[J]. *中国医学教育技术*,2023,37(03):260-267.
- [6] 陶嘉雯,余争平,皮会丰.浅析以ChatGPT为代表的人工智能对医学教育的影响[J]. *数理医药学杂志*,2023,36(06):475-480.
- [7] Eysenbach G. The Role of ChatGPT, Generative Language Models, and Artificial Intelligence in Medical Education: A Conversation With ChatGPT and a Call for Papers. *JMIR Med Educ*. 2023;9:e46885.
- [8] 孙康妮,柳佳良.ChatGPT在医学生问诊教学中的应用可行性研究[J]. *卫生职业教育*,2024,42(02):72-75.
- [9] Khan RA, Jawaid M, Khan AR, et al. ChatGPT - Reshaping medical education and clinical management. *Pak J Med Sci*. 2023;39(2):605-607.
- [10] Wong RS, Ming LC, Raja Ali RA. The Intersection of ChatGPT, Clinical Medicine, and Medical Education. *JMIR Med Educ*. 2023;9:e47274.
- [11] Seetharaman R. Revolutionizing Medical Education: Can ChatGPT Boost Subjective Learning and Expression?. *J Med Syst*. 2023;47(1):61.
- [12] 文赛,曾思略,曾宁,等.数字智能化技术在肝胆胰外科学教学中的应用[J]. *中华医学教育杂志*,2021,41(12):1110-1113.
- [13] 王晓冰,吴歆,林青青,等.ChatGPT在医学教学中的应用探讨[J]. *中国医学教育技术*,2024,38(01):70-74+86.
- [14] 杨玲,刘雯,左佺.ChatGPT在医学遗传学教学中的运用[J]. *中国优生与遗传杂志*,2023,31(06):1283-1285.
- [15] 何适.ChatGPT在基础教育中辅助教师开展个性化教学的探索[J]. *电脑知识与技术*,2024,20(02):150-152.
- [16] 田淑慧.ChatGPT在课程“教”与“学”中的应用场景、潜在风险及防范策略[J]. *黑龙江教育(理论与实践)*,2024(05):36-39.
- [17] 吕静,何平,王永芬,等.ChatGPT在医学领域研究态势的文献计量学分析[J]. *医学与哲学*,2024,45(07):30-35.