

教学·管理 DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2024.09.033

ChatGPT 辅助临床生物化学检验技术在线教学探索*

潘雨凌, 郝娟, 金丹, 梁纯子[△]

湖北中医药大学检验学院, 湖北武汉 430065

摘要:大语言模型的爆发式突破,快速推动了教育教学改革的发展和深化“人工智能+在线教学”的融合,为医学院校新医科人才培养带来了机遇。临床生物化学检验是医学检验技术专业主干课程之一,主要研究与疾病相关的标志物变化、检测方法、质量控制及临床应用。该文针对当前生物化学检验在线教学中存在的问题,聚焦新医科背景下医学生的培养目标,基于在线课堂中使用 ChatGPT 模型的实践经验,从教师团队、课程内容、教学方案等方面探索 ChatGPT 辅助教学改革的路径;重点阐述血脂章节在线课程中嵌入 ChatGPT 的优势、教学效果及现阶段存在的不足;同时提出一些课程设计、辅助实施、模型提示语组织、回答修正的具体措施,以期能够为临床生物化学检验的教育改革提供新的思路和研究方向,促进人工智能赋能医学检验技术复合型人才培养。

关键词:教学改革; 在线教学; 人工智能; ChatGPT; 临床生物化学检验

中图分类号:R-4;G434

文献标志码:B

文章编号:1672-9455(2024)09-1341-04

在健康中国战略及新医科背景下,各医学类高校积极推进医学检验技术本科专业“一流专业”“一流课程”建设,旨在培养高素质、专业化、具有创新能力的新生代医学检验技术人才。临床生物化学检验技术作为医学实验室的重要组成部分,为健康管理、疾病诊断、治疗评估和预后预测提供关键数据支持,其课程教学质量和模式变革受到学生、从业者、研究团队和一线教师的广泛关注^[1-3]。目前,医学检验行业进入“全自动化+人工智能”时代,宏基因组、质谱组学,云诊断平台等新技术快速发展,带动新型标志物、检测方法和临床应用的全层次迭代;疾病与技术的联系愈加深入复杂,导致临床生物化学检验技术教学的难度陡然增加。因此,结合 5G 网络平台发展微课、慕课、翻转课堂等一系列在线教学新形式^[4],拓展临床生物化学检验技术教学内容的边界与深度、促进基础知识与临床实践的有效融合,成为医学检验技术教学与国际前沿接轨的研究重点。

1 在线教学现状与趋势分析

1.1 存在的问题“传统课堂+部分章节在线”“虚拟仿真课程+线下实验操作”等新型教学模式是国内医学高校课程改革的重要成果^[5];在新型冠状病毒肺炎疫情“停课不停教、停课不停学”的特殊时期有效帮助师生完成了教学任务。然而,临床生物化学检验技术课程范围广、难度高,传统“冷菜拼盘”式在线教学变成了课堂教学的重复,学生兴趣匮乏、参与度不高、接受知识较为被动;且在线课程欠缺监督和临床实践机会,学生实操能力受限、整体临床思维较为薄弱;此

外,多元化在线教学虽有开源优势,但教学效果依赖于授课教师的个人能力和知识储备,并且互联网会快速放大缺漏,导致教师不敢拓展教学内容,师生创新意识受限。

1.2 发展趋势与 ChatGPT《中国教育现代化 2035》明确指出“深入分析中国特色社会主义进入新时代的大背景、新一轮科技和产业革命的新机遇新挑战,对接制造强国、科技强国等国家重大战略,坚持需求导向、问题导向,明确了推进教育现代化的思路 and 方向”^[6]。其中,ChatGPT 作为新型人工智能应用的佼佼者,在 2022 年 11 月由 OpenAI 公司一经推出便获取超过亿计的注册人数与使用量,成为教育领域关注热点。

ChatGPT 的本质是使用自然语言和人类进行交流互动的大语言模型。它可以理解人类输入语言中的真实意图,并采用强化学习规范应答模板回答问题,有效避免错误和不健康信息的传递;在代码编写、个性化教育、医疗健康管理等领域呈现里程碑式的应用潜能^[7-8],甚至通过了极高挑战性的美国医学执照考试(USMLE)。更重要的是,ChatGPT“问题指令-回答反馈”的模型内涵,使其天然在“问题式”“案例式”课程教学法中寻找到切入口。虽有多所大学和学术期刊明令禁止使用 ChatGPT 完成作业及稿件,但更多学者认为其智能处理功能对提升教学效率、数字导师虚拟重构、个性化课程设计、自定义辅导、课程资源整合和学习进度监控等方面有重要价值^[9-10],或可有效改善师生关系、给予学生情感寄托,最终促进教

* 基金项目:湖北省教育厅中青年人才项目(Q20222002)。

[△] 通信作者, E-mail:liangcz2021@hbuem.edu.cn。

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1167.r.20240314.2040.007\(2024-03-15\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1167.r.20240314.2040.007(2024-03-15))

育公平^[11]。因此,利用 ChatGPT 辅助临床生物化学检验技术在线教学的开展,或可克服传统方案瓶颈,发展出一种更个性化、更令师生满意的新型课程模式。

2 ChatGPT 辅助在线教学创新

2.1 明确教学目标 (1)根据在线形式确定授课章节中技术与临床应用的课程内容;(2)根据前期课程基础和课时制订针对性强、具有实操性的学习目标;(3)明确基础生物化学与临床实践相结合的目标。临床生物化学检验技术课程要求学生掌握人体生物标志物方法与临床应用的理论知识,并在疾病诊断、仪器设备操作、实验流程、质量管理中反复训练,最终达到知识点与实践融会贯通的教学目标。

2.2 教师团队组建 国内各大医学检验技术本科专业对专任教师有一套完善的选择制度和考核体系,但这些制度也受限于传统教学模式。因此,开展线上教学前需要做到:(1)为教师提供培训,了解 ChatGPT 基本原理、操作方法、应用场景;(2)从中选择对教学内容熟悉、线上与线下协调性更好、临床经验丰富且英语能力较强的教师;(3)准备教学材料、计划、课件、指导书、ChatGPT 平台登录账号等,模拟教学环境、制订教学方案,建立并协调教学团队授课的流程与规则。

2.3 在线教学设计与实施 课程设计是沟通教学理论与实践的桥梁,是落实教学目标的具体化路径。ChatGPT 辅助教学设计的关键点在于选择合适案例,并围绕案例进行知识点串联讨论,提高学生发现、分析和解决实际问题的能力。以往在线教学大多根据专业特点和教师经验编选典型临床病例^[11],也可参考多学科案例教材进行补充^[12];但普遍数量少、重复性高、与教学目标契合度低。此时,大语言模型海量数据库可帮助教师根据教学进度、学生基础学情及章节教学目标,快速寻找到最佳临床病例。以血脂章节为例,“问题导向+案例导学”将知识点按难度及重要程度分散为多个关键问题,并通过推导链将章节零散知识点归纳总结、明确病因机制、探讨生物标志物价值

和诊断依据、引入检测方法和实验室管理概念,最终与具体临床案例彼此衔接。然后,通过 ChatGPT 及其插件辅助建立实时监督、反馈与调整的教学体系,自动记录、批改学生作业、分析作业完成度和学习质量。最后,对标医学检验学科的核心素养并根据上述学习进度和质量,整合开源性在线学习资源,提供个性化题库和学习辅导。在整个教学过程中,教师应引导学生正确使用 ChatGPT 寻求帮助,鼓励学生独立思考,提出具体、明确的问题,而不是简单寻求答案;同时积极监督学生的作业完成情况,若发现学生过度依赖 ChatGPT,应与学生进行沟通并提供正确指导。

值得注意的是,ChatGPT 是根据用户输入提示语来生成回复,所以围绕大纲内容的关键教学节点提示语设计与选择,对其辅助教学质量和改善交互体验非常重要。提示语主要构成包括指令、上下文、输入数据和输出提示,为避免过于模糊或者抽象的描述,教师须设计足够的上下文信息、情景、人物设定和时间表,选定教学过程中“教与学”的任务。此外,教师应当以自己的专业知识对 ChatGPT 回答的内容进行筛选与修正,确保其输出内容符合教学要求。

实施内容具体分为:(1)目标。对标学科核心素养,注重学生临床思维、知识迁移及问题解决能力的多元化培养,寻找临床资料的异常表现及潜在的疾病诊断;(2)强调知识系统性结构,从整体上厘清代谢特点,探索发病机制;(3)强调课程主题,从检测项目、方法学技术原理、辅助诊断及风险评估等临床应用多个角度,层层递进分析诊断依据,为课程目标服务;(4)融合多元在线资源,根据学生学习记录和兴趣偏好,推荐相关学习资源等血浆脂蛋白相关的数据库,并对学生提交的作业和时间进行批量教学效果评估,指导下一步教学的快速调整。此外,对于学有余力的学生,教师可利用 ChatGPT 引导学生探索新技术、新机制和新型临床应用评估等研究前沿,培养创新能力,强化科学研究基本技能和科研思维,导学设计范例见表 1。

表 1 ChatGPT 在线导学设计范例

问题+案例导学步骤	提示语范例	ChatGPT 回答
辅助引入案例并指出问题	作为一名医学高校的教授,主要对大学二年级医学检验专业本科生授课,内容是临床生物化学检验技术,请给一个血脂异常相关知识点的临床案例。	以下是一个可能的血脂异常相关知识点的临床案例: 病例背景: 1 名 40 岁男性,体质量指数(BMI)为 28 kg/m ² ,有高血压和 2 型糖尿病家族史,体检时发现血压 140/90 mmHg,空腹血糖为 8.5 mmol/L,同时检测到胆固醇和甘油三酯水平升高。
根据教学目标指出知识点问题	那么基于该病例,从临床检验实验室的角度分析存在哪些异常代谢指标及与疾病之间的关系。	(1)请解释这名男性的体检结果表明了什么? (2)什么是血脂异常? 这名男性是否有血脂异常? (3)血脂异常会对健康产生哪些影响? (4)该名男性应该如何调整饮食和生活方式来改善血脂异常?

续表 1 ChatGPT 在线导学设计范例

问题+案例导学步骤	提示语范例	ChatGPT 回答
概念阐述	请围绕临床生物化学检验项目解释血脂代谢异常的特点,以低密度脂蛋白(LDL)为例。	LDL 是一种含有胆固醇的脂蛋白,与高密度脂蛋白(HDL)相反,其过高的水平可能导致一系列心血管疾病,以下是与 LDL 相关的知识点内容。 LDL 受体:有一类叫作 LDL 受体的蛋白质存在于肝脏和其他细胞表面,它们能够将循环中的 LDL 中的胆固醇摄入细胞,并在细胞内进行代谢或合成新的分子。但如果 LDL 受体数量不足或功能异常,人体就难以正常代谢 LDL。 氧化 LDL(oxLDL):LDL 可以在体内经过氧化反应,形成 oxLDL。oxLDL 与 LDL 相比,更容易在动脉内壁形成斑块,并激活免疫系统,引起炎症反应,从而加速斑块的形成。 低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C):LDL-C 是指血液中 LDL 携带的胆固醇水平。高水平的 LDL-C 被认为是冠心病和脑卒中等心血管疾病的重要危险因素。
临床应用价值	那么请根据上述血脂代谢的内容,回答并分析上述案例存在的代谢异常问题,以及相应血液脂质水平的变化,并提出可能获益的诊疗举措。	(1)该男性的血压、血糖、胆固醇和甘油三酯均高于正常范围,可能表明他有高血压、2 型糖尿病和血脂异常。 (2)血脂异常是指血液中的脂质含量不正常,包括胆固醇和甘油三酯等指标。这名男性的胆固醇和甘油三酯水平均高于正常范围,属于血脂异常。 (3)血脂异常会增加心血管疾病的风险,特别是冠心病和脑血管病的风险。此外,血脂异常还可能对肝脏、胰腺等器官产生负面影响。 (4)这名男性应该采取措施调整饮食和生活方式来改善血脂异常,例如减少摄入饱和脂肪和胆固醇含量高的食物,增加膳食纤维摄入,适量运动等。如果这些措施不能控制血脂异常,可能需要采用药物治疗。
方法学	请具体描述血浆 LDL 检测的方法、原理。	血浆 LDL 检测的方法: 目前检测血浆 LDL 的方法有直接测定法和间接测定法。 直接测定法:使用高纯度的 LDL 抗体或独特的 LDL 标志物,如放射性标记等技术直接测定血浆中 LDL 水平。 间接测定法:血浆总胆固醇(TC)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)和甘油三酯等指标值加以计算,推算得出 LDL。 目前常用的 LDL 测定方法是间接法,根据 Friedewald 公式计算:LDL-C=TC-HDL-C-(甘油三酯/2.2)。(注:未经过 12 h 的禁食或甘油三酯>4.52 mmol/L 的患者不适宜采用此法测定 LDL-C)
临床科研拓展	请推荐 LDL 检测、应用和科学研究进展相关的在线学习资源,并详述使用步骤。	在线资源包括: LabCE-Their website offers various online courses on clinical lab testing,including a course on "Lipid Panels;Cholesterol, Triglycerides ,and More". You can sign up for a free trial to access the course and other resources. ARUP Consult-This website offers a comprehensive database of laboratory tests. You can search for information on the LDL test, including its method, interpretation, and reference ranges. The American Heart Association's LDL Calculator-This web-based tool allows you to calculate the patient's LDL cholesterol level based on their total cholesterol,HDL cholesterol, and triglyceride levels.

3 ChatGPT 辅助在线教学效果的评价

ChatGPT 辅助在线临床生物化学检验课程通过教学内容梳理重构,提升了系统性,有利于学生从宽

泛的课程内容中清晰抓住方法学与临床应用 2 条主线,递进式理解难点、疑点。通过精心设计的提示语输入,使学生得到个性化解答,并经相应习题进行巩

固,这不仅提升了学生对临床生物化学检验技术的整体性认知,也实现了不同基础学生对抽象内容具体化、实践化掌握,而且由此产生极为丰富的主体性互动和知识交互体验,有效激发主动学习热情。虽然不能排除 ChatGPT 模型本身的新颖性提高学习积极性的可能,但同样实现了学生专注学习时间和参与度的显著提高。

此外,ChatGPT 可弥补师资不足、教学能力参差不齐等的困扰。ChatGPT 插件可以实现学生答卷中主观题的快速总结、分析点评和学习情况评估,极大地减轻了教师重复性劳动,促使其更专注于专业性知识的传授,为学生提供更加高效的教学指导。笔者通过对参与本课程的 2020 级医学技术专业本科生问卷调查发现,47.1% 的学生倾向于选择 ChatGPT 辅助在线教学,38.1% 的学生倾向于选择课堂教学,14.8% 的学生倾向于选择常规在线教学;超过 80.0% 的学生认为 ChatGPT 辅助在线课程层次分明、内容全面、可激发学习兴趣、提高自主学习能力,以及加强知识掌握,90.4% 的学生认为教师设计的 ChatGPT 关键导学问答、自我测试和拓展学习有助于创新意识和临床思维的培养。本次辅助教学探索也帮助教师基本掌握了运用 ChatGPT 模型,设计在线课程的技能,为以后教学研究大语言模型介入提供了借鉴与参考。

4 总结与展望

在新医科人才培养体系建设过程中,“人工智能+在线教学”的教学模式成为高等医学院校教育改革的新热点,该模式让教师从传统的知识灌输者转变为创造性教学活动引导者,促进了教育资源的开放、公平、实时和个性化。与传统在线教学相比,基于 ChatGPT 的辅助在线教学可以更全面地覆盖知识点内容,充分调动学生学习兴趣、积极性和自主学习能力,使其在“患者为中心、数据为驱动”理念下,临床思维和创新意识得到培养,解决实际问题的能力有所提高,为参加临床实验室工作和医学科学研究打下坚实的基础。然而,目前 ChatGPT 辅助在线教学仍存在诸多问题与困难,主要包括:(1)国内用户无法直接登录访问官方网站,插件平台不稳定,涉嫌抄袭等学术伦理问题;(2)模型的“黑箱效应”有准确性和解释性风险,可能提供“模棱两可”或者形式正确但内容错误的回答,甚至自行编写不存在的网络链接、学术论文和结论,需要授课教师认真甄别,帮助学生去伪存真;(3)ChatGPT 训练数据绝大多数来自外网资料,不可避免地存在民族文化和意识形态差异^[12-16],故仍需对 ChatGPT 辅助教学做进一步研究,谨慎使用。

因此,处理好教师、学生、ChatGPT 模型三者之间的教学定位关系,完善教学的全流程管理,探索更优化的学术道德、算法准确和文化适应的解决方案,将

进一步放大大在线教学的优势,为医学检验技术教育改革带来新局面,开启人工智能时代的新未来。

参考文献

- [1] 石文,林海标,万泽民,等. 翻转课堂应用于《临床生物化学检验技术》教学中的初步探索[J]. 检验医学与临床, 2022,19(8):1140-1142.
- [2] 曾章锐,何鹏,杨葵,等. 多种线上教学工具联合应用于临床生物化学检验技术网络教学的研究[J]. 现代医药卫生, 2021,37(13):2313-2316.
- [3] 薛真睿,徐婷,姚春艳. 医学检验专业人工智能教学现状及改进措施[J]. 国际检验医学杂志, 2023,44(7):890-893.
- [4] 梁纯子,景伟,谭茜,等. 翻转课堂在检验医学专业英语教学中的应用[J]. 中华检验医学杂志, 2017,40(8):641-642.
- [5] 刘兰,段航,祁莹,等. “互联网+MOOC”翻转课堂在检验医学教学中的探索应用[J]. 中国继续医学教育, 2023,15(5):28-31.
- [6] 张旺. 教育现代化:理念、体系、制度、内容、方法和治理——基于《中国教育现代化 2035》的目标任务[J]. 吉林师范大学学报(人文社会科学版), 2022,50(1):51-58.
- [7] COOPER G. Examining science education in ChatGPT: an exploratory study of generative artificial intelligence[J]. J Sci Educ Technol, 2023,32(3):444-452.
- [8] 瞿星,杨金铭,陈滔,等. ChatGPT 对医学教育模式改变的思考[J]. 四川大学学报(医学版), 2023,54(5):937-940.
- [9] LEE H. The rise of ChatGPT: exploring its potential in medical education[J]. Anat Sci Educ, 2023,16(4):600-603.
- [10] GUO A A, LI J. Harnessing the power of ChatGPT in medical education[J]. Med Teach, 2023,45(9):1063.
- [11] 吴军其,吴飞燕,文思娇,等. ChatGPT 赋能教师专业发展:机遇、挑战和路径[J]. 中国电化教育, 2023(5):15-23.
- [12] MASTERS K. Ethical use of artificial intelligence in health professions education: AMEE Guide No. 158[J]. Med Teach, 2023,45(6):574-584.
- [13] KASNECI E, SESSLER K, KÜCHEMANN S, et al. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education[J]. Learn Individ Differ, 2023, 103:102274.
- [14] ALSER M, WAISBERG E. Concerns with the usage of ChatGPT in academia and medicine: a viewpoint[J]. Am J Med Open, 2023,9:100036.
- [15] QI X, ZHU Z, WU B. The promise and peril of ChatGPT in geriatric nursing education: what we know and do not know[J]. Aging Health Res, 2023,3(2):100136.
- [16] 冯雨兔. ChatGPT 在教育领域的应用价值、潜在伦理风险与治理路径[J]. 思想理论教育, 2023(4):26-32.