

生成式AI对高校学生学习的影响与应对措施

季晓君, 方 华

(南京理工大学紫金学院, 江苏南京 210023)

摘要: 以生成式人工智能技术为代表的人工智能浪潮正持续、深刻改变高等教育领域,给高校学生的学习带来全方位影响,因此引导高校学生趋利避害,有效利用新兴科技前沿工具已成为一个亟需解决的问题。一方面,生成式人工智能技术有望成为功能强大的辅助学习工具、个性化的学习导师以及智能化的创新伙伴;另一方面,其又会对学生的学习质量、学术诚信、偏见和隐私等构成显著威胁。为此,当前国内外教育界分别从学生素养培养、教师教学引导、应用工具开发、政策规范引导等方面展开系统性应对措施,且后期仍需密切跟踪技术、应用的快速演化,在课程内容的迭代更新、引导框架的建立、教育领域价值对齐和学生心理等方面展开深入研究,以期构建值得信赖的应用环境,推动人工智能在高校学生学习中实现真正的价值。

关键词: 生成式人工智能;高校学生的学习;机遇与挑战;系统性应对

DOI: 10.11907/rjdk.251061

中图分类号: G434

文献标识码: A

文章编号: 1672-7800(2025)011-0029-06

扫描二维码阅读全文:



Impact of Generative AI on College Students' Learning and Countermeasures

Ji Xiaojun, Fang Hua

(Zijin College, Nanjing University of Science and Technology, Nanjing 210023, China)

Abstract: Wave of artificial intelligence, represented by generative artificial intelligence technology, is continuously and profoundly changing the field of higher education, bringing comprehensive impacts to the learning of college students. Therefore, guiding college students to seek benefits and avoid harm, and effectively utilizing emerging cutting-edge technological tools have become an urgent problem to be solved. On the one hand, generative artificial intelligence technology is expected to become a powerful auxiliary learning tool, personalized learning mentor, and intelligent innovation partner; On the other hand, it also poses a significant threat to students' learning quality, academic integrity, bias, and privacy. To this end, both domestic and international education sectors are currently implementing systematic measures to cultivate students' literacy, guide teachers in teaching, develop application tools, and guide policy norms. In the later stage, it is still necessary to closely track the rapid evolution of technology and applications, conduct in-depth research on iterative updates of course content, establishment of guidance frameworks, alignment of educational values, and student psychology, in order to build a trustworthy application environment and promote the true value of artificial intelligence in college students' learning.

Key Words: generative AI; university students' learning; opportunities and challenges; systemic response measures

0 引言

生成式人工智能(生成式AI)技术是人工智能领域的重要分支,是一种基于算法和模型生成文本、图片、声音、视频、代码等技术^[1]。2022年末以来,在强大的硬件计算能力加持下,各大AI公司在技术上不断突破。以

ChatGPT、DeepSeek为代表的新一代生成式AI技术,不仅在复杂的上下文的理解与文本生成准确性方面成绩突出,还在图片、视频等多模态交互方面展现出了强大的能力。此外,以生成式AI技术为代表的人工智能应用已拓展到教育、医疗、软件、客服等诸多行业,给人类社会带来深刻变革。

然而,机遇与挑战常常并存。生成式AI技术的巨大

收稿日期:2025-01-23

基金项目:江苏省高校哲学社会科学研究一般项目(2024SJYB0482);南京理工大学紫金学院2024年教育教学改革与研究课题(ZJ202406JXGGY07);教育部第三期供需对接就业育人项目(2023122685894)

作者简介:季晓君(1979-),女,博士,CCF会员,南京理工大学紫金学院副教授,研究方向为软件工程、形式化证明;方华(1980-),男,硕士,南京理工大学紫金学院工程师,研究方向为数据分析、知识图谱。

进步给高校教育带来了显著冲击,尤其是在应用最广泛的文本理解和生成、计算机代码辅助开发等领域。一方面,该技术能部分替代教师的指导功能,提升学生自学效率;另一方面,学生对生成式 AI 的不当使用(包括代写论文、代写程序等)可能会严重影响教学质量。随着生成式 AI 技术的不断进步与普及,学校教育尤其是高等教育领域该如何引导学生趋利避害,有效利用这个新兴的科技前沿工具,已经成为当下亟需解决的问题。

以 ChatGPT 3.0 为代表的新一代生成式 AI 技术发布之初,部分学校采取的是“禁而止之”的处理策略,包括美国华盛顿大学、佛蒙特大学、香港大学等多所国际知名高校颁布了针对 ChatGPT 较为严格的禁令。澳大利亚多个州甚至要求回归传统纸笔考试方式,以应对 ChatGPT 带来的作弊问题。美国纽约市和西雅图的公立学校则禁止在其设备和网络中使用 ChatGPT。随着生成式 AI 技术的进步以及人们对其应用的深入研究,教育界开始意识到这项技术将会不可避免地给人类未来生产生活带来巨大的改变,简单地禁止学生接触将会扼杀学生熟悉和掌握这项新技术的机会。为此,各高校逐渐达成共识,对生成式 AI 技术的态度发生变化,鼓励学生负责任地使用生成式 AI 技术,倡导教育监管部门密切关注和科学监管该技术的应用。

当前,生成式 AI 技术仍处于快速迭代过程中,针对该技术给高等教育领域可能带来的影响,国内外教育学者和机构已开始进行初步探索。归纳总结这些研究结果,可为下一步的深入研究构建坚实基础,在当下具有重要的现实意义。本文主要围绕生成式 AI 技术对高校学生学习的影响这一主题展开,分别从技术与应用现状、机遇、挑战 3 个方面展开论述。

1 研究现状

从技术能力方面而言,经过不断迭代优化,当前生成式 AI 工具可初步承担高校学生学习的个人导师角色,为学生提供较为基本的辅导,能较好地完成很多高校低年级课程中的论文写作、编程等。从应用场景而言,当前生成式 AI 技术在高校学生学习中主要用于信息搜索、知识问答、写作、编程学习等^[2-10]。

2023 年初,ChatGPT 3.5 成功通过了研究生级别的商业和法律考试,甚至部分医疗执照评估^[9]。Kiesler 等^[11]采用 ChatGPT 3.5、GPT 4 处理来自 CodingBat 网站的 72 个 Python 入门编程任务,以测试有效性。结果表明,这些工具在入门级编程任务完成方面准确率高达 94.4%~95.8%,并提供了较好的文本解释。Pang 等^[6]针对 GPT 4 进行测试发现,模型能在仅给出作业题目的情况下,既快又准地完成 CS1 级别课程(计算机科学基础课程)的绝大部分编程项目,对于少数没能一次正确完成的题目,可在给出错误信息或未通过的测试用例后,在至多两轮迭代后给出功能

正确的代码。Hu 等^[5]研究发现,GPT 4 在根据文本生成的代码、审阅和优化代码、解释代码和添加注释、寻找和修复 Bug、多种编程语言支持等方面表现优秀。2024 年,OpenAI 推出的新的 O 系列大模型,在推理能力上得到了质的提升。在高水平的数学竞赛 AIME 2024 中,O3 正式版的准确率甚至高达惊人的 96.7%,相当于一名顶级数学家的水平。2025 年,我国国产大模型的技术能力也取得了可喜的进展,DeepSeek R1 在数学推理、代码生成方面的能力甚至超越了 OpenAI O1 模型。

目前,生成式 AI 工具在高校学生中的普及迅速。2023 年春季学期末,Smith 等^[10]调研以工程学为重点的小型(学生人数少于 1 万人)R-1 大学中所有计算机科学专业的学生发现,18% 的学生每日使用大语言模型(Large Language Model, LLM)聊天工具,27.1% 的学生有规律地使用(每周 1~2 次)。2023 年底,中国青年报面向全国高校学生发起调研,发现超过八成的受访者表示曾经使用过 AI 工具,其中 16.3% 的受访者表示经常使用^[2]。

为了及时洞察国内高校学生 AI 工具的使用情况,本文于 2024 年 12 月以自身所在应用型本科高校计算机学院学生为样本,开展了关于 AI 使用情况的问卷调研。通过在线问卷工具推送给全院 1~4 年级 2 200 余名学生,共获得了 581 份调研反馈。其中,问卷内容包括 AI 工具的使用频率、使用方法及对 AI 工具的认识等,调查结果如图 1 所示。由此可见,79% 左右的学生已在有规律地使用 AI 工具,主要的应用包括解答疑问、搜索信息、代码生成;近 30% 的学生将 AI 工具用于辅助探寻解决问题的思路等创新性活动。

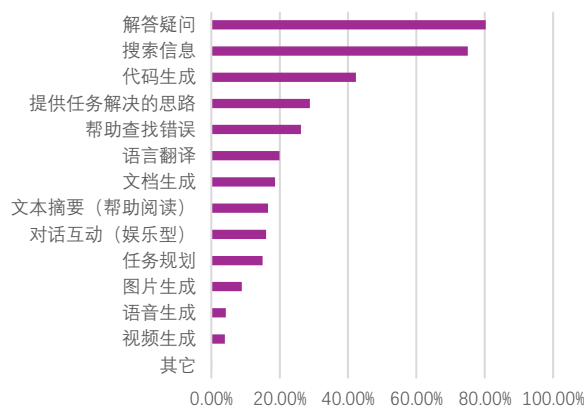


Fig. 1 Results of a student questionnaire survey on the main applications of AI tools in the fall semester of 2024

图 1 2024 年秋季学期关于“AI 工具的主要应用”的学生问卷调研结果

2 机遇与挑战

2.1 机遇

2.1.1 功能强大的辅助学习工具

传统学习环境中,学生在课外学习中如果遇到自己无

法独立解决的问题时,一般只能询问师生或通过互联网搜索来应对,前者存在人力资源受限的瓶颈,后者存在低效信息筛选的弊端。然而,生成式 AI 工具能在结合上下文的连续多轮对话中,跟随提问者思路,凭借存储的海量信息即时解答问题,通过连续式的对话方式构建更具参与性、互动性的学习环境,提升了学生自主学习效能和获得感,激发了学生自主学习的积极性^[12]。

此外,相较于传统服务于特定目的的各种学习工具而言,生成式 AI 可作为一种通用的学习工具,输入、输出均已实现多模态化,支持文本、程序、图片、音频、视频等,可满足于各学科、各领域的学习需求。

2.1.2 个性化的学习导师

亚里士多德教导亚历山大大帝的方式为:根据学生时间和节奏进行指导,运用苏格拉底问答法引导学生逐步探知问题的本质。如今,生成式 AI 工具有望推动这种贵族式教育方式普及,采用适当的提示词技术,根据学生的学习风格和进度,提供个性化的学习路径规划和学习资源;或根据学生的认知状态,通过循序渐进的方式引导学生探索知识和真理。

综上,差异化是教育的最佳实践之一,在个性化的学习导师引领下,每个学生的学习潜力将有望被充分释放,自身个性特长将有望得到充分发展^[13]。

2.1.3 智能化的创新伙伴

创新能力的培养是高等教育的重要主题。在头脑风暴、跨学科合作、团队项目、结对编程等创新训练活动中,伙伴之间充分的思维碰撞常常是点燃创意的火花。作为一个知识渊博、学识全面的研讨伙伴,生成式 AI 工具可提供建议、生成创意、参与辩论,激发学生思维活力,拓展学生思维边界,提升学生创新能力^[14]。

2.2 挑战

2.2.1 对学习质量的影响

多项研究发现,学生在完成作业与测试时过度依赖或滥用生成式 AI 工具(直接询问答案),将直接影响学生的学习深度,剥夺他们独立实践、思考的机会^[4,5,15,16]。从长远来说,将可能影养学生的思维深度、广度和批判性思维。还有部分研究发现,生成式 AI 工具的使用可能给学生带来错觉,导致他们忽视对学习效果所产生的负面影响。

调查发现,在 AI 工具相关的教学实验中,部分学生表示使用 AI 工具并不会让他们学得更少,反而让他们觉得自己获取了更多知识,学习效果应该会更好,但实际情况是不当的使用会导致课程测试成绩显著降低^[4,5]。

2.2.2 对学术诚信的损害

生成式 AI 工具对学生学术诚信的危害主要体现为:显性剽窃 AI 生成的答案、数据、结论、甚至论文。这种剽窃行为在 AI 工具出现之前就已存在,只是 AI 工具的强大能力使得这种行为更容易实施,更具诱惑性,更难以被检

测和管理。

当前,生成式 AI 作为智能化的创新伙伴,在部分学术研究中已具备了参与探讨、提出思路、激发创意的能力。AI 创作作品的知识产权问题在法律界尚无定论,在毕业论文、学术论文的撰写过程中,直接使用 AI 工具生成的结论、内容、甚至数据,表面上看起来正当、便利,但该技术的能力是从海量已有知识中学习而来的,目前还无法有效判断生成的内容是自创还是复制了已有的知识。

同时,鉴于众所周知的“幻觉”问题,不经细致审核而使用 AI 生成的内容也有悖于基本的科学精神。近年来,频繁出现的 AI 代写论文的问题,使得众多学术期刊深受其害。当前,绝大部分学术期刊都已明确禁止将生成式 AI 工具作为作者,大都明确要求作者对 AI 技术的使用情况进行陈述,对 AI 生成的内容负责^[17]。

2.2.3 虚假知识与偏见的误导

当前,生成式 AI 工具存在“幻觉”问题,即有时会生成错误的信息、虚假的知识,学生通常难以对知识的准确性保持百分百的警惕。研究发现,学生受到了 AI 强大能力的迷惑,在使用 AI 工具时倾向于将其视为权威的知识库,而非辅助工具^[14]。

在生成虚假知识中,内容偏见问题可能更不容易察觉,但危害更大。宗琰^[12]的研究发现,生成式 AI 工具在训练数据选择、标注过程中都可能引入偏见,尤其内容会涉及情感、道德、政治等领域。同时,Apiola 等^[18]观察到偏见可能会产生的危害包括:生成的图像可能会加深对特定群体的固有印象;生成的内容可能缺乏多样性和包容性,反映出一种不公平的社会状况;带偏见的图像会影响人们的意识、行为,操纵公众认知等。

综上,这些偏见可能对学生的人生观、价值观造成不可忽视的负面影响。

2.2.4 对学生隐私的危害

生成式 AI 工具对数据的依赖可能会对学生的个人隐私带来不可忽视的危害。目前,很多公开的在线 AI 工具都会收集使用者输入的信息进行训练,例如 ChatGPT、文心一言、通义千问、豆包等主流 AI 工具的用户协议中均有类似声明:用户上传内容会被用于优化模型服务或相关市场营销。

2024 年 4 月,ChatGPT 开启记忆功能,可根据用户要求记忆用户与 ChatGPT 过往对话的内容。未来,基于生成式 AI 的一对一式个性化学习导师可能需要记忆学生更详尽的学习经历,涉及的隐私信息如果发生泄漏,将会造成难以估量的影响。

总体来看,生成式 AI 技术正以其颠覆性的巨大能量给高校学生带来深刻影响,并且是全方位的影响,既涉及学生的学习方法、学习习惯,还涉及学生的思维方式、价值理念。为此,国内外教育界迅速开展了应对研究。

3 教育界的应对措施

为了应对 AI 工具对高校学生学习的影 响,国内外教育者、教育机构的工作主要聚焦于以下 4 个方面:①从学生角度开展人工智能素养的培育;②从教师角度研究课堂 教学引导方案;③从技术、产业界角度研制相关工具;④从 监管部门、教育研究机构角度制定相关政策规范。如图 2 所示。

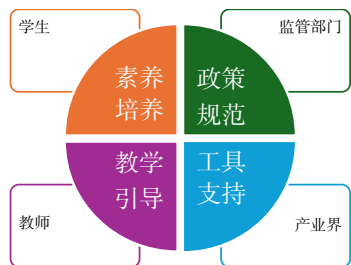


Fig. 2 Current response measures in the education sector

图 2 当前教育界的应对措施

3.1 素养培育

目前,教育界的共识是:培养学生良好的人工智能素养是帮助学生有效应对 AI 技术浪潮的重要一环。2024 年,教育部启动人工智能赋能教育行动,旨在提升全民数字教育素养与技能,规范人工智能使用科学伦理。美国高等教育信息化协会发布的地平线报告明确提出,学生理解人工智能是什么以及如何工作的,对减轻人工智能的相关风险至关重要^[19]。

目前,国内外高等教育机构针对学生人工智能素养的培养主要从课程体系和课程内容两方面着手。在课程体系设置方面,斯坦福、南大等众多国内外知名高校于 2023 年,相继开始面向计算机、非计算机相关专业学生开设人工智能通识类课程,教授人工智能的基本概念、方法、技术和典型应用。哈佛、北大等高校还专门开设了 AI 伦理相关课程,帮助学生全面理解 AI 对社会、文化、法律等方面造成的影响。在课程内容方面,联合国教科文组织 2024 年发布了面向学生的人工智能能力框架,提出教育机构不仅要培养学生使用人工智能的知识和技能,还要培养他们对科技影响社会和环境的洞察力^[15]。该框架从以人为本的心态、人工智能伦理、人工智能技术和应用、人工智能系统设计等 4 个方面,将 12 项相关能力定义为教育目标。框架强调,虽然人工智能可扩展人类思维,但不应该允许他篡夺或取代批判性思维,保护和加强人类能动性应成为贯穿人工智能课程和教育计划的核心原则。

3.2 教学引导

对于高校学生而言,如何在课程学习中科学、合理地使用 AI 工具并非易事。不同学科、年级的学生,在不同类型的课程甚至同种类型课程的不同学习阶段中,AI 工具的使用要求都可能不同。Lehmann 等^[4]发现,当学生使用 AI

寻求解释时,学习成效有所提升,但直接寻求答案或解决方案时,会降低学习成效。同时,没有使用大语言模型经验的学生更容易依赖 AI 直接获取解决方案,这可能会对学习产生负面影响。Hu 等^[5]发现,低年级学生在学习编程课程中过度使用 ChatGPT 会显著降低学习成效,证明了 ChatGPT 应更适合高级学生,而非初学者。

2024 年,联合国教科文组织发布的面向教师的人工智能能力框架中提出,教师应为学生提供使用 AI 工具的具体指导,向学生展示如何将 AI 工具应用于学习任务^[20]。英国罗素大学联盟、哈佛大学、斯坦福大学等国内外高校发布的 AI 工具使用指南中均提出,教师可结合自身课程灵活调整学生在课程学习过程中使用 AI 工具的策略,但应在教学过程中充分与学生沟通,明确给出策略要求^[21-23]。

本文在 2024 年 12 月开展的问卷调研中(见图 3),针对教师在课程中对 AI 工具的使用规定设计了以下问题:本学期所学的课程中,授课教师有没有就作业完成中能否使用或如何使用 AI 工具进行说明。问卷共有 581 名学生参与,超过 65% 的学生反馈在部分课程中教师提出了相关要求,近 32% 的学生反馈部分课程已有了明确要求,证明了部分高校教师已开始关注如何让学生在课程学习中使用 AI 工具。

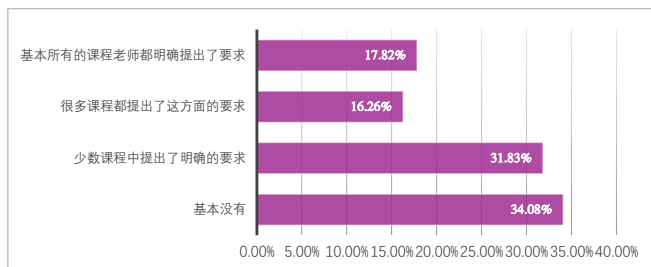


Fig. 3 Results of a student questionnaire survey on "requirements for the use of AI in the classroom" for the fall semester of 2024

图 3 2024 年秋季学期关于“课堂中给学生提出关于 AI 使用要求”的学生问卷调研结果

3.3 工具支持

目前,教育领域是生成式 AI 技术应用落地的重点领域之一,信息技术产业界与教育界正围绕着如何通过 AI 赋能教育开展合作探索。针对生成式 AI 技术在学习应用中威胁与机遇并存的局面,一方面,可借助生成式 AI 技术构建智慧教育平台和智能教育工具,使其在教育领域更好的发挥潜力;另一方面,可借助 AI 工具构建避免 AI 滥用的防范之盾。

多项权威教育部门的研究报告评估认为,AI 工具具有重塑教学、学习及学生体验的巨大潜力^[3,19,20]。2023 年,美国知名的在线教育平台可汗学院(Khan Academy)率先推出基于 ChatGPT 的智能学习助手 Khanmingo,将其定位为学生的个性化学习导师,开展 AI 赋能的差异化 and 主动学习探索。国内外各大高校和研究机构积极研发了各种智慧教育平台,开始探索数据驱动的智能学习分析、个性

化推荐、学习进度跟踪与反馈、自动化评估等方面。2025 年,国产低成本、高性能大模型 DeepSeek R1 的开源发布,给智慧教育工具的研究带来新机遇。

为了缓解 AI 工具滥用给学习带来的负面影响,不少高校和研发机构都设计出了相关的工具和技术。哈佛大学研发的 AI Sandbox 提供了一个安全使用生成式 AI 工具的环境,既能访问当前大部分主流大语言模型,又避免了用户输入数据被用于任何商业模型训练的风险^[24]。北京邮电大学研发的码上(MashOn)智能教学应用平台,为学生提供了实时、个性化、启发式的课程的辅导答疑服务,不会直接对学生提出的错误代码和编程问题给出最终答案,而是循序渐进地启发、引导学生自行发现错误,独立解决问题^[25]。

在 AI 生成内容的检测工具方面,也有多项研究工作正在进行,包括 OpenAI 推出的针对 ChatGPT 生成文本内容的检测器等,但都存在准确度不理想的问题^[14,26,27]。为此,部分高校发布了相关工具的使用建议,要求教师不能过度依赖检测工具进行学术诚信判断,鼓励教师通过精心设计教学活动,以激励学生作出更有意义的努力^[28,29]。

3.4 政策规范

AI 技术的快速发展对社会可能带来的巨大影响,国家应及时作出响应,出台教育相关的政策^[3,19]。2019 年开始,欧盟、中国、联合国教科文组织等多国组织和机构先后发布人工智能伦理规范,强调了人工智能应用中的伦理与责任,从而引导人工智能走上“科技向善”的健康发展道路^[30-32]。

具体到高等教育领域,学术诚信是 AI 应用中亟待规范的领域之一。2023 年,英国罗素大学联盟共同发布了 AI 在教育领域使用的 5 项原则,其中第 4 条原则强调维护学术的严谨性和诚信^[23]。联盟中的 24 所大学联合修订了学术行为政策和指南,向学生和教学人员明确了哪些地方不适合使用生成式 AI。同时,包括卡耐基梅隆大学在内的部分国内外大学强调,已有的学术诚信政策同样适用于 AI 工具的使用,并允许教师定义什么是“授权”和“未授权”,什么是“抄袭”和“作弊”^[33,34]。2024 年,复旦大学发布《复旦大学关于在本科毕业论文(设计)中使用 AI 工具的规定(试行)》,旨在明确规范本科毕业论文中 AI 工具的使用范围与原则,提出了“六个禁止”,并要求学生在本科毕业论文承诺书中明确标识所使用的 AI 工具的详细信息^[35]。

4 结语

席卷全球的人工智能浪潮对高等教育的全方位影响已初步显现,随着技术的快速迭代演进,不难预见这种影响将持续深化,甚至可能产生颠覆性效应。为了最大化技术红利,帮助学生及时、有效地规避潜在危害,开展系统、深入的研究势在必行。人工智能在教育中的应用只能以

信任的速度发展,即人工智能需要建立在信任的基础上,才能在高校学生的学习过程中得到应用、实现价值,而这都需要教育界不懈进行探索和实践^[3]。

当前,国内外教育界已从学生素养培养、教师课堂教学引导、相关工具研制、政策和规范的制定等 4 个角度展开初步探索,虽取了一定的成绩,但研究深度、广度都远远无法满足当下高校学习的现实需求。下一步,还将密切跟踪技术与应用的快速演化,在以下 4 个方面展开深入探索:

(1) 人工智能素养相关课程体系与课程内容应不断迭代优化。部分高校虽已开始实施或正在筹划设置相关课程体系,但课程体系,尤其是课程内容需要随着技术不断调整优化,以保障学生的人工智能素养能与不断演进的技术应用形态同步。

(2) 在教学研究中探索建立全面的课程 AI 工具使用引导框架。针对不同学科、不同年级的学生,以及不同类型课程及课程的不同学习阶段,生成式 AI 工具该如何使用仍缺乏系统地研究,未能形成共性的原则和差异化的策略。因此,亟需构建全面的教学引导框架,为教师在不同情境中开展教学引导提供有效借鉴。

(3) AI 工具在教育领域的价值对齐。目前,通用 AI 模型大都在基本的伦理道德和法律法规方面设立了对齐机制,设置了相应的技术护栏,避免 AI 输出违禁内容,但针对教育领域的对齐设计仍然较少。例如,学术诚信、科学思想、辩证思维等教育领域的核心理念如何在工具设计中落到实处,将是构建可信智慧教育无法回避的重要问题。

(4) 针对高校学生群体中的“AI 依赖”“AI 焦虑”等心理问题。随着 AI 工具在高校学生学习中的普及,及 AI 技术智能化程度的飞速提升,部分学生在学习中过度依赖 AI 工具,还有学生担心未来强大的 AI 工具会抢占自己的工作,已出现了“AI 依赖”“AI 焦虑”的现象,甚至怀疑自己现在学习是否还有意义。目前,学生心理困惑与迷茫较少得到关注,从长远看来可能会影响学生的学习心态和人生态度。为此,这个问题应当受到教育界的充分重视,应及时开展相关干预工作的研究。

参考文献:

- [1] Baidu. Generative artificial intelligence [EB/OL]. <https://baike.baidu.com/item/生成式人工智能/59344747>.
百度. 生成式人工智能 [EB/OL]. <https://baike.baidu.com/item/生成式人工智能/59344747>.
- [2] YANG X Y. Eighty percent of surveyed university students have used AI tools: a cause for joy or concern [N]. China Youth Daily, 2023-11-17(7).
杨鑫宇. 八成受访大学生用过 AI 工具,是喜还是忧 [N]. 中国青年报, 2023-11-17(7).
- [3] CARDONA M A, RODRÍGUEZ R J, ISHMAEL K. Artificial intelligence and future of teaching and learning: insights and recommendations [EB/OL]. <https://www.ed.gov/sites/ed/files/documents/ai-report/ai-report.pdf>.

- [4] LEHMANN M, CORNELIUS P B, STING F J. AI meets the classroom: when does ChatGPT harm learning? [DB/OL]. <https://arxiv.org/abs/2409.09047>.
- [5] HU M, ASSADI T, MAHROEIAN H. Explicitly introducing ChatGPT into first-year programming practice: challenges and impact [C]// 2023 IEEE International Conference on Teaching, Assessment and Learning for Engineering, 2023: 1–6.
- [6] PANG A, VAHID F. ChatGPT and cheat detection in CS1 using a program auto grading system [C]// Proceedings of the 2024 on Innovation and Technology in Computer Science Education, 2024: 367–373.
- [7] DENNY P, PRATHER J, BECKER B A, et al. Computing education in the era of generative AI[J]. Communications of the ACM, 2024, 67(2): 56–67.
- [8] KASINIDOU M, KLEANTHOUS S, BUSO M, et al. Artificial intelligence in everyday life 2.0: educating university students from different majors [C]// Proceedings of the 2024 on Innovation and Technology in Computer Science Education, 2024: 24–30.
- [9] LIM W M, GUNASEKARA A, PALLANT J L, et al. Generative AI and the future of education: ragnarök or reformation? a paradoxical perspective from management educators [J]. The International Journal of Management Education, 2023, 21(2): 100790.
- [10] SMITH C E, SHIEKH K, COOREMAN H, et al. Early adoption of generative artificial intelligence in computing education: emergent student use cases and perspectives in 2023 [DB/OL]. <https://arxiv.org/abs/2411.11166>.
- [11] KIESLER N, LOHR D, KEUNING H. Exploring the potential of large language models to generate formative programming feedback [C]// 2023 IEEE Frontiers in Education Conference, 2023: 1–5.
- [12] ZONG Y. Digitized learning supported by AIGC —— advantages, approaches, and limitations[J]. Software Guide, 2024, 23(8):229–233.
宗琰. AIGC 支持的数字化学习 —— 优势、途径与局限[J]. 软件导刊, 2024, 23(8):229–233.
- [13] KHAN S. Brave new words: how AI will revolutionize education (and why that's a good thing) [M]. New York: Viking Press, 2024.
- [14] GRANDE V, KIESLER N, FRANCISCO R M A. Student perspectives on using a large language model (LLM) for an assignment on professional ethics [C]// Proceedings of the 2024 on Innovation and Technology in Computer Science Education, 2024: 478–484.
- [15] UNESCO. AI competency framework for students [EB/OL]. <https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-students>.
- [16] SHEIN E. The impact of AI on computer science education [J]. Communications of the ACM, 2024, 67(9):13–15.
- [17] GANJAVI C, EPPLER M B, PEKCAN A, et al. Publishers' and journals' instructions to authors on use of generative artificial intelligence in academic and scientific publishing: bibliometric analysis [EB/OL]. <https://www.bmj.com/content/384/bmj-2023-077192>.
- [18] APIOLA M, VARTIAINEN H, TEDRE M. First year CS students exploring and identifying biases and social injustices in text-to-image generative AI [C]// Proceedings of the 2024 on Innovation and Technology in Computer Science Education, 2024: 485–491.
- [19] PELLETIER K, MCCORMACK M, NUSCANELL N, et al. 2024 EDUCAUSE horizon report [EB/OL]. <https://library.educause.edu/resources/2024/5/2024-educause-horizon-report-teaching-and-learning-edition>.
- [20] UNESCO. AI competency framework for teachers [EB/OL]. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391104>.
- [21] Harvard University Information Technology. Initial guidelines for the use of generative AI tools at Harvard [EB/OL]. <https://huit.harvard.edu/ai-guidelines>.
- [22] Office of Community Standards. Generative AI policy guidance [EB/OL]. <https://communitystandards.stanford.edu/generative-ai-policy-guidance>.
- [23] Russell Group. Russell group principles on the use of generative AI tools in education [EB/OL]. https://russellgroup.ac.uk/media/6137/rig_ai_principles-final.pdf.
- [24] Harvard University Information Technology. AI Sandbox [EB/OL]. <https://huit.harvard.edu/ai-sandbox>.
- [25] Beijing University of Posts and Telecommunications. MashOn [EB/OL]. <https://ezcoding.bupt.edu.cn/>.
北京邮电大学. 码上 [EB/OL]. <https://ezcoding.bupt.edu.cn/>.
- [26] Turnitin. AI paraphrasing detection: strengthening the integrity of academic writing [EB/OL]. <https://www.turnitin.com/>.
- [27] Copyleaks. Maintain academic integrity and ensure originality [EB/OL]. <https://copyleaks.com/>.
- [28] Teaching @ JHU. Detection tools: limitations and alternatives [EB/OL]. <https://teaching.jhu.edu/university-teaching-policies/generative-ai/detection-tools/>.
- [29] MIT Sloan Teaching & Learning Technologies. AI detectors don't work. Here's what to do instead [EB/OL]. <https://mitsloanedtech.mit.edu/ai-teach/ai-detectors-dont-work/>.
- [30] High-level Expert Group on Artificial Intelligence, European Commission. Ethics guidelines for trustworthy AI [EB/OL]. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai>.
- [31] Ministry of Science and Technology. Ethical guidelines for the new generation of artificial intelligence [EB/OL]. https://www.most.gov.cn/kjbgz/202109/t20210926_177063.html.
科技部. 新一代人工智能伦理规范 [EB/OL]. https://www.most.gov.cn/kjbgz/202109/t20210926_177063.html.
- [32] UNESCO. Recommendation on the ethics of artificial intelligence [EB/OL]. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_chi.
- [33] The Eberly Center for Teaching Excellence and Educational Innovation, Carnegie Mellon University. Generative AI tools FAQ [EB/OL]. <https://www.cmu.edu/teaching/technology/aitools/index.html>.
- [34] CAULFIELD J. University policies on AI writing tools [EB/OL]. <https://www.scribbr.com/ai-tools/chatgpt-university-policies/>.
- [35] Fudan University. Provisional regulations on the use of AI tools in undergraduate theses (designs) at Fudan University [EB/OL]. <https://www.fudan.design/ai.html>.
复旦大学. 复旦大学关于在本科毕业论文(设计)中使用 AI 工具的规定(试行) [EB/OL]. <https://www.fudan.design/ai.html>.

(责任编辑:刘嘉文)