

ChatGPT技术影响下的教与学变革研究综述

师璇, 王绽蕊*

北京工业大学文法学部高等教育研究院, 北京

收稿日期: 2023年4月15日; 录用日期: 2023年5月15日; 发布日期: 2023年5月25日

摘要

人工智能持续发展, 最近在互联网大火的ChatGPT引起了社会各界不同领域的广泛关注。本文从“教”与“学”的视角出发, 在介绍ChatGPT的发展历史及学习路径的基础上, 从教师教学、学生个性化学习、教学评估等三个方面对国内外文献进行了梳理, 概括了国内外学者在ChatGPT技术影响下对未来教育前景发展的态度和看法。

关键词

ChatGPT, 人工智能, 教育变革, 教与学

A Review of Research on Teaching and Learning Transformation under the Influence of ChatGPT Technology

Xuan Shi, Zhanrui Wang*

Institute of Higher Education, Faculty of Humanities and Social Science, Beijing University of Technology, Beijing

Received: Apr. 15th, 2023; accepted: May 15th, 2023; published: May 25th, 2023

Abstract

Artificial intelligence continues to develop, and recently ChatGPT, which has caught the attention of various sectors of society in the internet boom. Starting from the perspectives of “teaching” and “learning”, this paper introduces the development history and learning path of ChatGPT, and reviews domestic and foreign literature from three aspects: teacher teaching, personalized learning

*通讯作者。

for students, and teaching evaluation. It summarizes the attitudes and views of domestic and foreign scholars on the future development of education under the influence of ChatGPT technology.

Keywords

ChatGPT, Artificial Intelligence, Educational Transformation, Teaching and Learning

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

近日, ChatGPT (全称为 Chat Generative Pre-trained Transformer, 即聊天预训练生成模型)的火爆引发关于新一代人工智能技术的遐想。据统计, ChatGPT 日活跃用户数的增速远超 Instagram, 2023 年 1 月份平均每天有超过 1300 万名独立访问者使用 ChatGPT, 是去年 12 月份的两倍多[1]。其市场反应热烈引来国内外巨头纷纷入场, 国内互联网巨头(百度、腾讯等)也高度关注 ChatGPT, 积极探索前沿技术, 相关深度应用也即将推出。ChatGPT 在教育领域也成为一个热点话题, 利用人工智能技术引领和助推教育转型逐渐成为世界各国的共识。作为研究的新领域, 研究 ChatGPT 对教育领域的影响有望打开人工智能推动教育变革的新图景。因此, 本研究首先对 ChatGPT 相关概念、学习路径等进行介绍, 并梳理当前学者研究的主要内容以及面临的挑战, 同时对 ChatGPT 技术影响下教育变革的未来研究趋势进行展望, 以期对相关研究提供参考。

本文从 ChatGPT 对未来教育变革的影响入手, 对国内外相关文献进行梳理。在中国知网上的文献搜索发现, 鉴于主题的新颖性, 截至 2023 年 3 月 22 日, 以 ChatGPT 为检索词进行检索, 共有 100 篇相关学术期刊。其中, 与教育领域相关的期刊共 18 篇; 通过 Web of Science 进行检索, 结果显示共有 29 篇相关学术期刊, 其中与教育相关的文献共 2 篇。最后使用 Google Scholar 检索, 经粗略统计, 与教育相关的文献共 26 篇。排除不相关与重复的文献, 并对检出文献的参考文献进行回溯检索, 最后获取代表性的 35 篇文献作为本文综述的文献集。本文在介绍 ChatGPT 的发展历史及学习路径的基础上, 从教师教学、学生个性化学习、教学评估等三个方面对上述文献的研究内容及观点进行了梳理和分析。

2. ChatGPT 发展概况与学习路径

ChatGPT 是 OpenAI 公司所研发出来的一款人工智能。OpenAI 由伊隆·马斯克等人共同创立, OpenAI 的创立目标是与其他机构合作进行 AI 的相关研究, 并开放研究成果以促进 AI 技术的发展, 其中, 自然语言处理(NLP)是其研究的重点之一[2]。

ChatGPT 是一种自然语言处理(NLP)模型, 在 Transformer 理论模型基础上构建其文本语料库, 通过人类反馈来加以训练生成自然语言文本。从使用效果上看, ChatGPT 文本生成与对话能力显著, 主要覆盖回答问题、撰写文章、文本摘要、语言翻译和生成计算机代码等任务。例如, 笔者要求 ChatGPT 写一篇关于新冠疫情的文章, 内容大致为: “这个世界, 正在经历着一场空前的疫情。新冠病毒, 如同一道无形的魔影, 悄然降临, 让人们不得不面对死亡和痛苦的考验。这场疫情, 对我们的生活和思想, 带来了深刻的影响和反思。这场疫情, 是一次对全人类的考验和挑战。它让我们感受到了人类的脆弱和无助, 也让我们看到了人类的善良和勇敢。在这个时刻, 让我们团结一心, 共同应对挑战, 守护生命和健康,

创造更加美好的未来”。从文字表达能力上来看, ChatGPT 的写作水平可与国内大部分高中生持平。

ChatGPT 所能实现的人类意图来自机器学习、神经网络以及 Transformer 模型的多种技术模型积累[3]。ChatGPT 的核心结构便是 Transformer 模型, 是深度学习模型的一种。ChatGPT 经过多类技术积累, 最终形成针对人类反馈信息学习的大规模预训练语言模型。随着人工智能技术的不断发展和应用, 未来可能还会出现新的技术路线和应用场景。

3. ChatGPT 在教育领域的应用前景与挑战

人工智能是新一轮科技革命和产业变革的重要驱动力量[4]。ChatGPT 作为新一代人工智能技术, 将对我国经济生活领域产生深远影响, 教育领域也不例外。ChatGPT 尚未普及使用, 便引起社会各界的广泛关注。学者张夏恒指出, 从整体看, ChatGPT 释放生产力、变革生产关系、创新商业模式、驱动产业转型、催生应用场景, 是新一代人工智能技术带来的机遇[5]。当今, 是信息技术发展的时代, 也是多媒体广泛应用在教学中的时代。现代技术的每一次更迭与突破, 教育改革的步伐也会不断地提上新的日程。ChatGPT 发布后, 教育工作者喜忧参半, 对 ChatGPT 使用的态度既有支持者、也有反对者。但 Rudolph 等学者(2023)也表示, 深入了解 ChatGPT 在教育中的指导意义是极具启发性的[6]。

1) 教师教学领域

已经有许多研究探索了人工智能在教育中的应用。德国奥尔登堡大学(University of Oldenburg)的学者 Richter 与其同事研究综述了关于高等教育人工智能的应用[7]。据研究结果, 里克特等人指出今天我们仍然无法预测 AI 发展的全面影响, 但是 AI 应用似乎可能成为未来 20 年最为重要的教育技术问题之一。基于 AI 的工具和服务在学生在校学习生涯中向学生、教师和行政管理者提供支持上的潜力很大。最近发布的 ChatGPT 是这个领域相对较新的工具, 对其具体应用的研究有限。在教育教学领域与其有关的研究主要从以下两个角度展开。

一是以 ChatGPT 作为教育教学工具进行研究。学者 Qadir (2022)指出 ChatGPT 和其他人工智能语言模型有潜力成为对学生和教师都有帮助和方便的工程教育工具[8]。文中提到教师教育工作者可以使用它来创建内容, 包括(但不限于)课程大纲、报告、编码、测验、评分、科学论文等等。学者 Zhai X (2022)进一步开展了一项试验, 要求 ChatGPT 写一篇学术论文, 并得出结论, 他发现 ChatGPT 对于写一篇“连贯的、(部分)准确的、信息丰富的、系统的”论文很有帮助[9]。此外, 从教学管理的角度来看, ChatGPT 还可以为教师提供自然语言处理和语音识别技术支持, 帮助教师更好地组织和管理课程, 提高教学效果和质量[10]。胡加圣等学者也提到了作为教育管理者应深刻认识到人工智能发展在教育行业及课堂内外的影响, 尽可能发挥智能科技产品所提供的“便捷性、智慧性”等潜在教育技术价值[11]。显然, ChatGPT 和 AI 技术未来很可能将改变管理者的工作方式, 使其更加智能化、高效化、合理化, 教师行业也不例外。从指导学生的角度出发, 于浩等人(2023)认为 ChatGPT 可以为教师提供智能教具从而更好地指导学生[12]。通过对学生数据的分析和 ChatGPT 提供的反馈, 教师可以更好地了解学生的学习情况和需求, 并制定更有效的教学计划和策略。学者 Zhai X 就此测试 ChatGPT, 要求其对学生的回复进行评分, 结果显示评语完全是正确的, 并指出了写作中的主要错误, 并批评了证据的使用和论点的整体连贯性[13]。总的来看, ChatGPT 作为教育教学工具有着广泛的应用前景。

另外一个研究角度是以 ChatGPT 是否能够担任教育者角色展开研究。唐玉溪等人(2022)就人工智能时代教师何以存在这一问题从规定、窘境与超越三个维度展开了具体论述[14]。肯定了教师优良师德的重要性, 也表达了对于人工智能时代技术伦理的担忧。虽然 ChatGPT 在教育教学领域应用前景广泛, 但 ChatGPT 是否可以取代教师也是亟需解答的问题。Tack & Piech (2022)首次使用人工智能 Blender 和 ChatGPT-3 测试教师功能, 主要从三个方面进行测试: 是否能像教师一样对话; 是否能理解学生; 是否

能帮助学生。结果显示,在回答学生问题层面上,Blender 排名第一,超过了实际的老师和 GPT-3。基于人工智能教师测试的结果,尽管这一测试并不能证实 Blender 确实能够胜过人类老师,但是在理解学生的能力方面,它与人类的表现差距不大。相比之下,ChatGPT 尽管有很好的上下文理解能力,其测试结果出乎意料地低于 Blender。更重要的是,Blender 和 GPT-3 在帮助学生方面远远落后于人类的表现。尽管如此,作者对 ChatGPT-3 在线教育对话理解能力持一定的积极态度[15]。学者 Zhai X (2023)在实验中指导 ChatGPT 向具有阅读障碍的学习者提供相应反馈,结果显示即使 ChatGPT 提供了大量的学习资料,但它不能替代缺乏资料解释力和教学能力[13],作为教师角色存在还有很长的一段距离。学者邹红军也表示尽管 ChatGPT 不断逼近人类智能,显得像一个无所不知的“智者”,但它并不理解自己的行为及其内容,不具有批判性思维与价值性思考。它所给出的那些“作品”在本质上是根据大模型作出的“大概率”输出,是一种“无意义的编造”[16]。

所以学者们对待 ChatGPT 是否会取代教师地态度是一致的。认为其还不能完全地取代教师的地位和作用。尽管如此,ChatGPT 强大的理解和反馈功能,对当下的教师职业来说,也是一个不小的挑战。学者 E·奥恩曾提到,在人工智能时代,教育者应更加注重提高学生的创造力和批判性思维能力[17]。这对于当下的人类教师来说,也提出了一个不小的挑战。虽然不容易被替代,不过懂得利用人工智能的老师可能会替代不懂得利用人工智能的老师,人机协同应该是未来的发展趋势[18]。

2) 个性化学习

早在春秋时期,孔子就提出了“因材施教”。历经千年,“因材施教”依然历久弥新,被教育工作者奉为圭臬就是因为它符合教育的一般原则和普遍规律。在当下扩招政策及碎片化信息资源爆炸式增长的背景下,教师提供给每位同学个性化的课程辅导显得尤为困难。尤其是随着提倡自主学习和终身学习的教育理念,学生越来越偏向于借助现代化的智能工具自主规划自身的学习进度,大学慕课(MOOC)就是典型的个性化在线教育的范例。尤其是人工智能技术日趋成熟,大数据与人工智能让教师更容易把握每一个学生的个体区别,如在认知水平、学习习惯、兴趣与爱好等方面的区别等。当前,不少研究者基于人工智能研究个性化学习的应用场景。如刘邦奇等学者(2021)基于智能教育行业发展数据提出了智能技术赋能因材施教的技术框架[19];汪琼等学者(2021)初步探讨了互联网、人工智能等技术支持下因材施教的实践路径与对策[20]。

当下新起的人工智能技术 ChatGPT 是基于大型文本数据库向用户提供反馈,这使它能够学习和理解语言中的模式和关系,并生成与它所训练的文本相似的新文本。根据文献,Susnjak (2022)提到,ChatGPT 已被证明可以提供几乎任何主题的广泛知识,并且对于先进的信息分析、综合和应用的具有挑战性的查询,也可以得到可靠和准确的回应[21]。此外,Qadir (2022)表明,ChatGPT 有潜力通过为应用学习创建真实的虚拟模拟环境来提供有效的学习机会[8]。Cotton (2023)等学者也认为像 ChatGPT 这样的人工智能聊天机器人可以对问题提供及时的反馈和纠正,从而帮助学生理解难以学习的复杂概念[22]。同时,Cotton (同上)、Shipway、Huh 等学者(2023)表示通过使用人工智能聊天机器人,学生可以从个性化的、互动的学习经验中受益,并且通过计划课程和家庭作业更好地管理他们的时间[23]。

也有一些学者提到了更加具体详细的应用场景。例如 Roose 认为 ChatGPT 能够作为工具辅助学生的个性化学习[24]。比如说,ChatGPT 能够为学生提供丰富的信息、有效的搜索方法,指导学生自主阅读并完成相关的学习任务;辅助阅读与写作,帮助学生更好地理解 and 掌握教学内容;针对学生的不同特点生成反馈和评价结果;根据学生学习过程中的反馈了解学生的学习情况和学习瓶颈,从而为学生提供更加精准的学习建议和指导等。基于以上功能,ChatGPT 若是得到合理的应用,对学生来说是极大的辅助工具。

但同时,也有学者表达了对其的担忧。如 Stokel-Walker 则认为 ChatGPT 是一个“游戏规则改变者”,

有可能终结一些传统的作业和评估,如论文写作[25]。基于此类问题的考虑,部分学者认为尽管 ChatGPT 作为一种教育工具具有潜在的好处,但它对教育的全面影响仍然不确定,需要进一步调查[26]。当人类对 ChatGPT 的使用产生依赖性时,学者 Shidiq (2023)也担心使用聊天机器人系统可能会降低学生应该掌握的一些技能,包括批判性、创造性和协作性思维技能,以及创造性写作技能[27];从信息传播的角度, Baidoo-Anu 等(2023)也认为,在教育中使用 ChatGPT 可能存在缺乏人类的互动、有限的理解、训练数据存在偏差、缺乏创造力、缺乏上下文的理解与泄露隐私等问题[28]。因此为了未来教育的发展,考虑 ChatGPT 等新兴技术的潜在优势和风险是至关重要的。

3) 学习成果评估

卢宇等学者(2023)提到,基于 ChatGPT 的内容生成能力和对话情景理解能力,ChatGPT 等智能系统未来可以应用为对学生作品和答案进行客观点评,同时评测学生的语言表达能力,给出针对性的反馈建议[10]。借助人工智能,教师既减少了工作量,增加了工作效率,学生也能够进行个性化学习。然而 ChatGPT 对教育的潜在影响仍然未知,这种影响可能是巨大的。Zhai (2022)指出 ChatGPT 的能力可能会推动教育学习目标、学习活动以及评估和评估实践的变化[9]。毫无疑问,未来甚至当下 ChatGPT 如何影响教育评估尤其是高等教育阶段的评估充斥着挑战。

事实上,早前已有学者对人工智能和传统的评估方法进行了对比研究,Cope 等人(2020)认为,人工智能驱动的评估程序具有带来变革性教育的巨大潜力[29]。与依赖于人工提供反馈和总结的传统评估方法相反,人工智能驱动的评估系统可以通过利用独特而非典型的持续反馈将其应用到学习过程中。考虑到研究的质量和深度,以及对 ChatGPT 反馈的合理引用,Yeadon、Herman 等学者预计传统的教育评估方法将会消亡[30] [31]。但同时也有学者 Warner (2022)提出,这种担心是过早的,因为 ChatGPT 尚无法理解文本共享的内容,也无法花时间评估信息的相关性或准确性,它只是一个文本生成机器,只能对正在共享的内容进行了粗略的模仿[32]。

Petra Stutz 等学者通过虚构 ChatGPT 的学生形象,在教师不知情的情况下分析 ChatGPT 在教育中挑战传统测试和学习成果评估的情况,结果 ChatGPT 获得 71 分(总分 100 分)[33]。学者们担心未来传统的教学评估方式会影响到学生的学习成果评估实践。从学术诚信的角度出发,开放教育研究杂志主编徐辉富认为,当 ChatGPT 开始大规模转向教育应用后,高等教育总体来说可能会越来越平庸。因为这意味着学生对人工智能类工具的依赖性越来越强,学术写作变得更加容易,其洞见和智慧则愈少,传统的以论文作为学生能力的检测工具变得“不合时宜”[34]。Susnjak (2022)认为 ChatGPT 会对在线考试的完整性构成威胁,并且教育工作者和机构必须认识到 ChatGPT 被用于作弊的可能性,并调查解决这一问题的措施,应该设计出应对使用这些工具作弊风险的策略,以便保持所有学生在线考试的公平性和有效性[21]。

除了教师对于学生的评估,也有学者提到了学生的自我评估。Petra Stutz 等学者(同上)提到了布鲁姆(B. S. Bloom)等人于 1956 年提出认知领域教育目标分类(A taxonomy for educational objectives),其中,评价是认知领域里教育目标的最高层次。这个层次的要求不是凭借直观的感受或观察的现象作出评判,而是理性的深刻的对事物本质的价值作出有说服力的判断,它综合内在与外在的资料、信息,作出符合客观事实的推断。Petra Stutz 等学者认为分类学的第五个层次“评估”特别重要。教育需要负责任地使用人工智能的问题,让学生有能力评估人工智能给出结果的合理性和准确性。在教育评估领域,这也是新的需要思考的研究方向。Qadir (2022)也提到了,ChatGPT 和其他生成式人工智能系统可能会存在偏见,甚至产生和传播错误信息,并引发一系列伦理问题[8]。

未来技术会发展到何种地步尚未可知,教育领域应该提前做好政策调整引导师生正确使用 ChatGPT 等人工智能。总的来说,虽然 ChatGPT 在教育中的应用具有很大潜力,但也存在师生过度依赖人工智能、学业诚信问题、信息传递不准确、伦理应对等风险与挑战。

4. 结语

综上所述, 目前已经有一批研究者从概念、学习路径构建、ChatGPT 在教育领域的应用等方面对未来教育变革的影响进行了探索, 这些研究成果为后续相关研究提供了一定的基础。随着 AI2.0 时代的到来, 关于 ChatGPT 等新技术对教育领域现有秩序的影响将会不断深入, 同时也给教学活动带来了更大的挑战。

就像纽曼所说, 世界正在改变, 随着时代的发展, 人工智能也在经历着更新换代。像暴风雨一样出现的 ChatGPT 作为一种变革性力量, 未来必然会大力发展, 也必然会对教育领域产生巨大影响。我们既不能一味夸大人工智能的技术优势而忽略自身的教学主体性, 也不能完全遵循反技术的浪漫主义思想而盲目抵制人工智能[35], 而应该以高屋建瓴的态度去思考未来我们的教育应如何培养人, 才能不被智能时代所淘汰。

参考文献

- [1] 澎湃新闻. 史上增速最快消费级应用, ChatGPT 月活用户突破 1 亿[EB/OL]. https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_21787375, 2023-02-03.
- [2] Introducing ChatGPT. <https://openai.com/blog/chatgpt>
- [3] 京日报网. 狂飙的 ChatGPT, 为什么不是中国造? [EB/OL]. <https://news.bjd.com.cn/2023/02/14/10335468.shtml>, 2023-02-14.
- [4] 王政. 人工智能产业迎来发展新机遇[N]. 人民日报, 2023-03-15(018).
- [5] 张夏恒. ChatGPT 的逻辑解构、影响研判及政策建议[J]. 新疆师范大学学报(哲学社会科学版), 2023(5): 18-28.
- [6] Rudolph, J., Tan, S. and Tan, S. (2023) ChatGPT: Bullshit Spewer or the End of Traditional Assessments in Higher Education? *Journal of Applied Learning & Teaching*, 6, 1-22.
- [7] 奥拉夫·扎瓦克奇-里克特, 维多利亚·艾琳·马林, 梅丽莎·邦德, 等. 高等教育人工智能应用研究综述: 教育工作者的角色何在? [J]. 中国远程教育, 2020(6): 1-21+76.
- [8] Qadir, J. (2022) Engineering Education in the Era of ChatGPT: Promise and Pitfalls of Generative AI for Education. (Preprint) <https://doi.org/10.36227/techrxiv.21789434.v1>
- [9] Zhai, X. (2023) Chatgpt User Experience: Implications for Education. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4312418>
- [10] 卢宇, 余京蕾, 陈鹏鹤, 等. 生成式人工智能的教育应用与展望——以 ChatGPT 系统为例[J]. 中国远程教育, 2023(4): 24-31, 51.
- [11] 胡加圣, 戚亚娟. ChatGPT 时代的中国外语教育: 求变与应变[J]. 外语电化教学, 2023(1): 3-6+105.
- [12] 于浩, 张文兰. Chat GPT 技术下教育面临的挑战和机遇[J/OL]. 中国医学教育技术: 1-8, 2023-05-12.
- [13] Zhai, X. (2023) ChatGPT for Next Generation Science Learning. (Preprint) https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4331313 <https://doi.org/10.2139/ssrn.4331313>
- [14] 唐玉溪, 何伟光. 人工智能时代教师何以存在: 规定、窘境与超越[J]. 中国远程教育, 2022(10): 21-28+39+76.
- [15] Tack, A. and Piech, C. (2022) The AI Teacher Test: Measuring the Pedagogical Ability of Blender and GPT-3 in Educational Dialogues. (Preprint)
- [16] 钟秉林, 尚俊杰, 王建华, 等. ChatGPT 对教育的挑战(笔谈) [J]. 重庆高教研究, 2023, 11(3): 3-25.
- [17] Aoun, J.E. (2018) Robot Proof: Higher Education in the Age of Artificial Intelligence. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge.
- [18] 张优良, 尚俊杰. 人工智能时代的教师角色再造[J]. 清华大学教育研究, 2019, 40(4): 39-45.
- [19] 刘邦奇, 张金霞, 许佳慧, 等. 智能技术赋能因材施教: 技术框架、行业特点及趋势——基于智能教育行业发展实证数据的分析[J]. 电化教育研究, 2021, 42(2): 70-77.
- [20] 汪琼, 李文超. 人工智能助力因材施教: 实践误区与对策[J]. 现代远程教育研究, 2021, 33(3): 12-17, 43.
- [21] Susnjak, T. (2022) Chatgpt: The End of Online Exam Integrity? (Preprint)
- [22] Cotton, D.R., Cotton, P.A. and Shipway, J.R. (2023) Chatting and Cheating. Ensuring Academic Integrity in the Era of

- ChatGPT. (Preprint) <https://doi.org/10.35542/osf.io/mrz8h>
- [23] Huh, S. (2023) Are ChatGPT's Knowledge and Interpretation Ability Comparable to Those of Medical Students in Korea for Taking a Parasitology Examination?—A Descriptive Study. *Journal of Educational Evaluation for Health Professions*, **20**, 1-13. <https://doi.org/10.3352/jeehp.2023.20.1>
- [24] Roose, K. (2023) Don't Ban ChatGPT in Schools. Teach With It. *The New York Times*. <https://www.nytimes.com/2023/01/12/technology/chatgpt-schools-teachers.html>
- [25] Stokel-Walker, C. (2022) AI Bot ChatGPT Writes Smart Essays—Should Academics Worry? *Nature*. <https://doi.org/10.1038/d41586-022-04397-7>
- [26] de Winter, J.C.F. (2023) Can ChatGPT Pass High School Exams on English Language Comprehension? (Preprint)
- [27] Shidiq, M. (2023) The Application of Chat Machines Based on Artificial Intelligence and Their Challenges to the Educational World: From the Perspective of the Development of Creative Writing Skills. Preprint. <https://ejournal.unuja.ac.id/index.php/icesh>
- [28] Baidoo-Anu, D. and Ansah, L.O. (2023) Education in the Era of Generative Artificial Intelligence (AI): Understanding the Potential Benefits of ChatGPT in Promoting Teaching and Learning. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4337484
<https://doi.org/10.2139/ssrn.4337484>
- [29] Cope, B., Kalantzis, M. and Sears, D. (2021) Artificial Intelligence for Education: Knowledge and Its Assessment in AI-Enabled Learning Ecologies. *Educational Philosophy and Theory*, **53**, 1229-1245. <https://doi.org/10.1080/00131857.2020.1728732>
- [30] Yeadon, W., Inyang, O.O., Mizouri, A., Peach, A. and Testrow, C. (2020) The Death of the Short-Form Physics Essay in the Coming AI Revolution. (Preprint)
- [31] Herman, D. (2022) The End of High-School English. *The Atlantic*. <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2022/12/openai-chatgpt-writing-highschool-english-essay/672412/>
- [32] Warner, J. (2022) Freaking out about ChatGPT—Part I. Inside Higher Ed, Washington DC. <https://www.insidehighered.com/blogs/just-visiting/freaking-out-about-chatgpt%E2%80%94part-i>
- [33] Stutz, P., Elixhauser, M., Grubinger-Preiner, J., et al. (2023) Ch(e)atgpt?—An Anecdotal Approach on the Impact of Chatgpt on Teaching and Learning Giscience. (Preprint) <https://doi.org/10.35542/osf.io/j3m9b>
- [34] 邱燕楠, 李政涛. 挑战·融合·变革: “ChatGPT 与未来教育”会议综述[J/OL]. 现代远程教育研究: 1-10, 2023-05-12.
- [35] 陶磊, 汪洋平. 人工智能赋能高校思想政治理论课混合式教学之思[J]. 黑龙江高教研究, 2022, 40(12): 119-126.