

# 人工智能时代的教育变革： 结合生成式AI与人类智慧以提升教育质量

澳门互联网研究学会 盛绮娜 李京 张荣显

2025年4月



# 编写组



## 智库

澳门互联网研究学会

## 作者

盛绮娜 李京 张荣显



# 內容介绍

---

由澳门互联网研究学会发布的《人工智能时代的教育变革：结合生成式AI与人类智慧以提升教育质量》（2025年4月），探讨生成式AI对教育领域的变革性影响。报告指出，生成式AI不仅能够提升教学效率，还能够为学生和教师提供更加智能化、个性化的支持，推动了教育从传统教育向“智能化教育”转变，在教育领域的应用潜力巨大。但其应用亦面临多重挑战：输出内容的真实性、安全和伦理问题威胁教育严谨性；资源分配不均可能短期加剧教育公平隐忧；对AI技术的滥用担忧。为此，报告主张构建“AI与人类智慧协同”的教育生态，强调AI作为辅助工具需与教师引导深度融合，通过完善伦理规范、强化师生AI素养及优化技术普惠性，以技术赋能实现包容性创新，推动教育公平与可持续发展。



# 目录

内容介绍	01
一、引言及研究背景	03
二、技术赋能与模式创新： 生成式AI在教育领域的应用与潜力	04
三、技术双刃剑： 生成式AI对教育领域的挑战	06
四、结合生成式AI与人类智慧， 构建协同工作的教育新模式	08
五、未来展望： 构建AI素养驱动的教育新生态	09

## 一、引言及研究背景

随着人工智能（Artificial Intelligence, AI）的飞速发展，以生成式人工智能（Generative Artificial Intelligence, Gen AI）为核心的技术浪潮正以前所未有的速度重塑全球社会与经济结构。自2022年ChatGPT横空出世以来，生成式AI凭借其强大的内容创造能力、多模态交互潜力及自主学习特性，迅速渗透至教育、医疗、制造等关键领域。2025年生成式AI持续发展，中国人工智能企业深度求索（DeepSeek）发布的开源模型DeepSeek-R1凭借在深度学习与神经网络技术上的突破，迅速积累了大量用户，并促进生成式AI逐步进入技术沉淀与商业落地的成熟阶段，目前生成式AI的核心特征表现为多模态融合、垂直领域专用模型开发、AI智能体（Agent）自主化等。

在教育领域，AI技术的引入为传统教育模式带来了前所未有的变革机遇。教育的本质是知识的传递与能力的培养，而AI技术的加入，不仅能够提升教学效率，还能够为学生和教师提供更加智能化、个性化的支持。生成式AI能够根据学生的学习进度和个性化需求提供定制化的学习路径和内容推荐，从而为教师提供了有效的教学辅助工具。同时，通过模拟真实的学习环境，生成式AI增强了学生的互动体验，提升了教学效率，推动了教育从传统教育向“智能化教育”转变。

然而，AI技术的应用也带来了新的挑战和问题，例如教育公平性、学术诚信、师生关系的变化以及技术伦理等。具体而言，生成式人工智能在教育场景中可能因“AI幻觉”及输出结果的随机性等问题，导致反馈质量的不稳定，甚至在复杂任务中引发伦理风险。例如，生成式AI可能在学术诚信方面引发抄袭或虚假信息传播的风险，也可能导致学生过度依赖技术而削弱自主学习能力，进而影响教育公平性。此外，生成式人工智能的应用还可能对教师角色和传统教育模式产生冲击，促使教育者重新审视人机关系。因此，如何在充分发挥生成式人工智能优势的同时，实现技术与人类智慧的优势互补，以有效应对上述挑战，已成为当前教育领域亟待解决的重要课题。

近年来，国内外学者对生成式AI在教育领域的应用进行了广泛研究，研究热点集中在教育变革、风险治理、人机关系和素养培育等方面。我国亦高度重视其在教育领域的应用与创新。2022年，教育部印发《人工智能领域研究生指导性培养方案（试行）》，明确了人工智能领域高层次人才的培养方向，致力于构建人工智能复合型人才培养体系<sup>1</sup>。在此基础上，2024年教育部启动了人工智能赋能教育行动，对推动人工智能在教育领域的深度应用作出了总体战略性部署，推动教育现代化。在澳门，2024年新修订的基本学力要求及课程指引中，资讯科技课程中增加了人工智能及编程内容，澳门教育及青年发展局也推出配套的课程指引，支持教学人员开展人工智能课程与教学，培育学生所需的人工智能素养。

在此背景下，本研究旨在深入探讨生成式AI在教育领域的应用现状和潜力，分析其带来的机遇与挑战，并提出相应的应对策略，期望通过结合生成式AI与人类智慧，推动教育行业的数字化转型和可持续发展。



## 二、技术赋能与模式创新： 生成式AI在教育领域的应用与潜力

人工智能大模型的应用丰富了教育教学资源和教学路径，生成式AI在教育领域的应用日益广泛。随着多模态大模型与自主智能体的成熟，生成式AI已从单一辅助工具演变为教育系统变革的驱动引擎，其应用涵盖了从学生学习到教师教学的各个环节，体现在教育模式创新、教学效率提升、个性化学习及优化教育评估与反馈等多个方面。

教育模式创新方面，在阅读理解问题的生成场景中，生成式AI能够有效提取和理解大量阅读文本数据中的语义信息，生成句法流畅、符合阅读文章主题或情景、有正确答案的交互式阅读理解问题<sup>1</sup>。有研究证明生成式AI在多选题的题项生成上有较好的表现，生成式AI能够根据多选题的题干、背景文本以及正确选项，有效创建出在语法、语言流畅性、相关性以及干扰能力均表现出高质量的干扰项候选集<sup>2</sup>。此外，基于生成式AI的课堂教学分析系统还能够集成采集教师的多模态数据，通过语音识别、姿态识别、表情识别和脑数据识别等技术，采集包括教学设计和教学特征等数据，将其转化为结构化数据以便进行智能分析，为教师改进教学方法提供了重要支撑。

教学效率提升方面，生成式AI能够自动生成教学材料，如教材、课件、练习题、测试卷等，从而减轻教师的备课负担，使教师能够将更多精力投入到教学创新和学生指导中。有调查数据显示，英国近45%的受访教师表示每周使用人工智能培养学生的基础技能，可节省两个小时的时间；美国超过40%受访教师表示通过使用人工智能工具帮助学生提高读写和算术技能，每周可节省超过一小时的时间<sup>3</sup>。且教师利用生成式AI对知识点进行组织与联想，更准确地把握知识点的内涵与延伸，提升了生成资源的丰富程度与延展性。不仅如此，在线学习平台Study.com机构于2024年发布的一项研究调查显示，美国65%的教育工作者表示，他们的教学热情随着人工智能的使用而增加，且接受人工智能培训的水平与教师对职业的热情之间存在明显的联系，职业热情增加的教师中，50%接受过全面的人工智能培训<sup>4</sup>。这些研究表明了生成式AI对教师提升教学效率与职业发展的重要性。

个性化学习是生成式AI在教育领域的一大应用亮点。传统教育模式往往难以满足每位学生的独特需求，而生成式AI则能够根据每个学生的学习风格和进展，制定个性化的学习计划。研究表明，生成式AI通过分析学生的学习数据和行为模式，能够为每个学生提供定制化的学习路径和资源。例如，基于学生的学习历史、知识掌握程度和学习风格，生成式AI可以动态调整教学内容的难度和呈现方式，从而实现精准教学<sup>5</sup>。不仅如此，生成式AI还可以作为虚拟助教，实时回答学生的问题，提供个性化的辅导和答疑服务，增强课堂互动性和学习体验。此外，生成式AI还可以通过针对不同学生生成多样化的学习资源和模拟真实的学习场景，激发学生的学习兴趣 and 创造力<sup>6</sup>。例如，沉浸式学习体验对提高学生的学习效果较为显著，且在多项研究均得到了验证，在一项针对大学生的实验中，使用AI辅助学习的学生在考试成绩和作业完成质量上均显著优于对照组，又例如，在科学实验教学中，生成式AI可以模拟实验环境，让学生在虚拟环境中进行实验操作，增强实践能力<sup>7</sup>。

<sup>1</sup> Dijkstra, R., Genç, Z., Kayal, S., & Kamps, J. (2022). Reading comprehension quiz generation using generative pre-trained transformers. In S. Sosnovsky, P. Brusilovsky, & A. Lan (Eds.), Proceedings of the Fourth International Workshop on Intelligent Textbooks 2022 co-located with 23rd International Conference on Artificial Intelligence in Education (AIED 2022): Durham, UK, July 27, 2022 (pp. 4-17). Aachen: CEUR-WS.

<sup>2</sup> Bitew S.K., Deleu J., Develder C., & Demeester, T. (2023). Distractor generation for multiple-choice questions with predictive prompting and large language models. arXiv,.

<sup>3</sup> Kerrison, C. (2024, September 16). AI poses significant time-saving benefits to teachers, but training and confidence hurdles persist. Retrieved from <https://www.futuresource-consulting.com/insights/ai-poses-significant-time-saving-benefits-to-teachers-but-training-and-confidence-hurdles-persist/>

<sup>4</sup> Lehtinen-Vela, A., & Bharadwaj, N. (2024). One year later: The impact of generative AI in education. Study.com. <https://study.com/academy/lesson/one-year-later-the-impact-of-generative-ai-in-education.html>

<sup>5</sup> 石琬若 & 韩锡斌.(2024).生成式人工智能对学习分析研究的影响：现状与前瞻——2024年学习分析与知识国际会议（LAK24）述评.教育研究与评价,(12),15-28

<sup>6</sup> Zhang X, Zhang P, Shen Y, et al. (2024). A Systematic Literature Review of Empirical Research on Applying Generative Artificial Intelligence in Education. Frontiers of Digital Education, 1(3): 223-245

<sup>7</sup> Zhu, Y., Liu, Q., & Zhao, L. (2025). Exploring the impact of generative artificial intelligence on students' learning outcomes: a meta-analysis. Education and Information Technologies.

此外，生成式AI的使用也有助于提高学生的学习效率，根据澳门互联网研究学会2024年的最新研究，知道生成式AI的网民中，22%表示最期待生成式AI能够提高学习或工作效率<sup>1</sup>。而根据Pearson与 Morning Consult联合进行的一项研究调查，56%的受访美国大学生表示，生成式AI可帮助他们更加高效学习，51%表示生成式AI帮助他们取得了更好的成绩，近60%有兴趣尝试新一代AI工具<sup>2</sup>。

另外，在教育评估与反馈方面，通过智能分析工具，生成式AI能够对学生的作业、考试等进行自动批改和反馈，提供更全面、更精准的评价结果。有研究显示，生成式AI可以通过分析学生的学习行为数据，刻画学习者画像，帮助教师更有针对性地完成教学活动的组织<sup>3</sup>。此外，生成式AI还能够根据学生的能力和学习进度进行自适应评估，提供个性化的反馈和建议，这种智能评估方式不仅能够提高评估效率，还能为教师提供更丰富的学生学习数据，有研究指出，情感丰富的AI反馈有助于减少学生对接收反馈的负面情绪，尤其是愤怒<sup>4</sup>。这表明，生成式AI在提供反馈时，不仅可以关注学生的知识掌握情况，还可以通过情感元素的融入，对学生的心理状态产生正面的、积极的影响，从而增加学生对学习的投入程度。

从长远来看，生成式AI在教育领域的应用潜力不仅限于当前的核心场景，其未来发展潜力更是不可估量。近年来，随着科技的不断进步，越来越多的学者在研究论述中对此进行了深入的探讨和分析。通过对前人论述的梳理和归纳可见，技术推动教育智能化的趋势愈发明显。有研究表明，生成式AI与虚拟现实（VR）和增强现实（AR）技术的结合，可创造出全新的教育场景，如虚拟实验室和沉浸式历史课堂等，这些创新的教学方式不仅可以激发学生的学习兴趣，还能提高他们的实践能力和动手能力<sup>5</sup>。根据《2024智能教育发展蓝皮书-生成式人工智能教育应用》的预测，未来生成式AI将在教育技术的创新中发挥关键作用，推动教育向更加智能化和个性化的方向发展，使得每一位学生都能够根据自身的学习特点和需求，获得更加适合自己的学习体验，这无疑将为教育行业带来深远的变革和影响。

此外，跨学科综合应用为教育的数字化转型亦提供了有力支持，无论是在语言学习、科学实验还是艺术创作中，生成式AI都能发挥重要作用。国内外多所高校也在加快探索人工智能在高等教育领域的深度应用，例如，韩国某学术医学中心研究人员开展生成式AI用于虚拟病人病史采集的可行性研究<sup>6</sup>。华东师范大学搭建了教育神经科学研究平台并组建了专业团队，尝试将教育神经科学方法与AI元分析相结合<sup>7</sup>。这种跨学科应用的潜力，不仅会促进学科之间的融合，为学生提供更为广泛和深入的学习体验，也将为教育测量与评价提供新的方法。

生成式AI在促进教育公平方面也展现出巨大的潜力，为缩小教育资源分配不均的差距提供了新的解决方案。一方面，生成式AI能够通过根据不同学生的需求，生成个性化、高质量的教学内容和学习资源，为不同地区的学生提供更加公平的学习机会。另一方面，生成式AI的应用还可以显著降低教育资源的获取成本。有学者表示，通过接入国家智慧教育平台等公共教育服务平台，AI技术能够实现教育资源的广泛共享，确保更多学生能够受益于优质的教育内容<sup>8</sup>，有助于推动教育公平理念的广泛传播。

<sup>1</sup> 澳门互联网研究学会. (2024). 澳门居民「生成式AI」使用状况专题报告2024. Macao Internet Project. <https://www.macaointernetproject.net/blog/macau-residents-generative-ai-usage-special-report-2024/>

<sup>2</sup> HOBOKEN, N.J. (2024, June 24). End of semester AI report: More college students say AI is helping them get better grades. Pearson. <https://plc.pearson.com/en-GB/news-and-insights/news/end-semester-ai-report-more-college-students-say-ai-helping-them-get-better>

<sup>3</sup> 戴韵. (2024). 生成式人工智能技术赋能教师课堂教学质量评估. 教育进展, 14(06), 1264-1271

<sup>4</sup> Alsaiani, O., Baghaei, N., Lahza, H., Lodge, J. M., Boden, M., & Khosravi, H. (2024). Emotionally enriched feedback via generative AI. arXiv preprint arXiv:2410.15077

<sup>5</sup> Aqusag Technologies. (2024, September 2). Future education: How AI is transforming learning. LinkedIn Pulse. Retrieved from <https://www.linkedin.com/pulse/future-education-how-ai-transforming-learning-aqusag-technologies-odzhc>

<sup>6</sup> Yi, Y., Kim, K J. (2025). The feasibility of using generative artificial intelligence for history taking in virtual patients. BMC Res Notes, 18, 80

<sup>7</sup> 杨宗凯, 王俊, 吴砥 & 陈旭. (2023). ChatGPT/生成式人工智能对教育的影响探析及应对策略. 华东师范大学学报 (教育科学版), 41(07), 26-35

<sup>8</sup> 王娟, 张雅君, 王冲, 闵小晶 & 孔婉婷. (2024). 国家中小学智慧教育平台应用现状调研与路径优化——基于全国30,605名中小学生的样本数据. 电化教育研究, 45(6): 50-56, 65

### 三、技术双刃剑： 生成式AI对教育领域的挑战

虽然生成式AI带来了诸多变革与机遇，但随着应用的不断深化，其带来的一系列挑战也不可忽视。这些挑战不仅体现在教学方法的变革上，也涉及到技术可及性不足、过度依赖、政策法规、伦理规范与监管制度缺失等多个方面。

生成式AI的技术特性导致其在教育应用中存在内容可靠性问题。首先，生成式AI的输出具有随机性和不一致性，这在需要精确术语的学科（如法律、医学和学术写作）中尤为突出。同一问题的多次询问可能会得到不同的回答，这种变异性使得教师和学生难以依赖其输出作为权威参考。此外，由于训练数据不足、训练数据存在偏见、领域知识缺乏或模型架构缺陷等原因，生成式AI容易产生“AI幻觉”现象，即使用生成式AI过程中生成与事实不符或带有偏见的内容，导致生成的学科知识准确性不够，影响学生对基本概念的正确理解，降低课堂教学质量，进一步影响了其在教育中的可靠性。例如，如图 1 所示，根据澳门互联网研究会2024年的最新研究，澳门的生成式AI使用者中，41%表示担忧生成式AI存在使用风险，其中最多担忧生成资讯的真实性（20%）<sup>2</sup>。

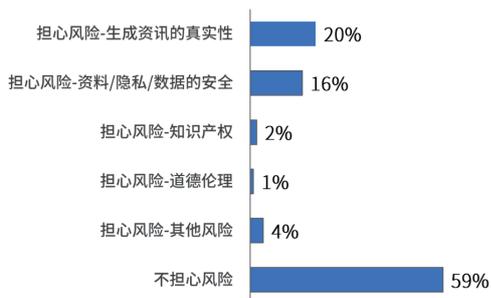


图 1 澳门生成式 AI 使用者对 AI 的使用风险担忧

其次，生成式AI为学生提供个性化学习的实际效果未必能符合预期，一方面，不同学生对人工智能工具的适应程度存在差异，意味着并非所有学生都能有效地利用这些工具来增强自己的学习效果。另一方面，生成式AI的技术门槛与资源依赖性，加剧了教育领域的“数字分层”现象，发达地区的学校能够更早更全面地利用AI技术来辅助教学，为学生提供更丰富、高效的学习体验，容易导致生成式AI的应用呈现“马太效应”，进一步拉大不同地区的教育质量差距<sup>3</sup>。



再次，生成式AI在教育中的广泛应用，对教师的角色产生深远影响，教师不再是知识的唯一传授者，而是需要转变为学习的引导者和促进者。早在2010年，就已经有学者提出这个问题，人工智能这个转变虽然可以提升学生的自主学习能力，但也对教师的专业素养提出了更高的要求。有学者论述指出教师对生成式AI认知不到位的情况，一方面，盲目信任和依赖生成式AI，可能使这一技术在教学过程中被无限制地使用，进而使教学活动沦为“炫技”的场所<sup>4</sup>；另一方面，对生成式AI技术的固有不信任也可能导致教师产生抵触情绪，并对自身的技术应用能力产生怀疑<sup>5</sup>。教师不仅需要掌握如何有效地整合AI工具与课程内容，在传统教学与技术辅助教学之间找到平衡，还要思考如何应对因AI引入而产生的课堂管理和学生心理等新问题<sup>6</sup>。这对教师提出了更高的职业要求和更大的压力。如果学校和教育机构无法提供足够的支持与培训，教师或难以顺利过渡到新型教学模式中。

<sup>1</sup> Werder, K. (2025). The challenge of consistency in generative AI: Will we adapt or fix the system? Communications of the ACM. Retrieved from <https://cacm.acm.org/blogcacm/the-challenge-of-consistency-in-generative-ai-will-we-adapt-or-fix-the-system/>

<sup>2</sup> 澳门互联网研究会. (2024). 澳门居民「生成式AI」使用状况专题报告2024. Macao Internet Project. <https://www.macaointernetproject.net/blog/macau-residents-generative-ai-usage-special-report-2024/>

<sup>3</sup> 胡小勇, 林梓柔 & 刘晓红. (2024). 人工智能融入教育: 全球态势与中国路径. 电化教育研究, 45(12), 13-22

<sup>4</sup> 崔晓慧 & 朱轩. (2024). 转智成慧: 智慧教育时代高职院校智慧教学的困局与突破. 职业技术, 23(06), 55-63

<sup>5</sup> 魏仙. (2023). 公立小学教师的数字化技术压力及其管理对策研究(硕士学位论文). 华东师范大学, 上海

<sup>6</sup> Ertmer, P.A. & Ottenbreit-Leftwich, A.T. (2010). Teacher Technology Change: How Knowledge, Confidence, Beliefs, and Culture Intersect. Journal of Research on Technology in Education, 42(3), 255-284

此外，生成式AI所提供的即时反馈和解决方案虽然在短期内能够帮助学生完成任务，但长期来看，部分学生可能因过度依赖这些工具而削弱独立思考和解决问题的能力。有学者表示，当学生在面对复杂问题时，直接求助于AI而不尝试自主探索，可能会导致他们在面对没有AI辅助的情境时感到无从下手<sup>1</sup>。这种依赖性不仅会影响学生学习的自主性与能动性，限制了多元化与创造性思维，还可能阻碍他们在未来学习和工作中适应变化的能力。生成式人工智能所生成的内容因现有技术可及性还不足，有时可能缺乏准确性和相关性，这亦会对学生的学习效果构成潜在威胁。如果学生过于依赖这些工具，而忽视批判性思维和信息甄别能力的培养，可能会导致知识掌握的表面化和片面化现象，对学生的长期学术发展和综合素质提升产生不利影响。

最后，生成式AI的快速发展对现有的教育政策和监管机制提出了适应性挑战。一方面，现有的教育法律法规体系主要是基于传统教学模式制定的，其内容和条款难以涵盖生成式AI的复杂性和动态性，在生成式AI教育应用的广泛使用中，涉及到大量学生的个人数据收集与分析，对数据隐私与安全问题需要高度关注；且由于生成式AI庞大且复杂的数据源，其生成的内容或许会导致知识产权或版权问题<sup>2</sup>，甚至可能涉及学术诚信等问题。另一方面，现有的监管机制在面对生成式AI时显得捉襟见肘，难以适应快速发展的技术环境。例如，许多学校和教育机构对生成式AI的应用缺乏明确的监管标准和有效的监督流程，学生对生成式AI的滥用，如AI代写论文、伪造实验数据等行为正冲击学术伦理的根基，不仅可能引发一系列潜在的风险，还可能对未来的教育质量造成负面影响。例如，如图2所示，在线学习平台Study.com机构于2024年发布的一项研究调查显示，美国全国范围内有58%的教育工作者注意到学生存在滥用AI的情况，其中佛罗里达州和加利福尼亚州的问题最为严重，滥用率分别达到66%和65%<sup>3</sup>。中国各大高校也试行或出台相关规定办法，规范学生借助AI进行论文写作，如复旦大学有关本科毕业论文（设计）的试行规定明列禁止使用AI工具的范围；天津科技大学要求论文的智能生成比例不超40%等。

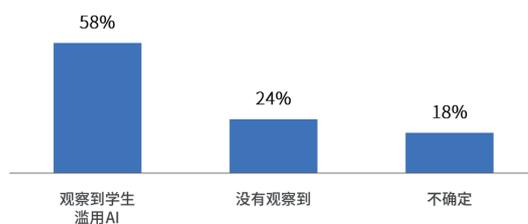


图2 美国教育工作者注意到学生滥用AI的情况

由上可见，生成式AI对教育领域的挑战存在于多个方面，因此，教育需要积极适应人工智能技术的快速发展，对其持有更加开放和包容的态度，鼓励教育与技术互促共进。

<sup>1</sup> 王雯 & 李永智.(2024). 国际生成式人工智能教育应用与省思. 开放教育研究, 30(03),37-44

<sup>2</sup> 熊睿瑶.(2024).生成式人工智能的著作权侵权问题研究. (硕士学位论文).江西财经大学

<sup>3</sup> Lehtinen-Vela, A., & Bharadwaj, N. (2024). One year later: The impact of generative AI in education. Study.com. <https://study.com/academy/lesson/one-year-later-the-impact-of-generative-ai-in-education.html>

## 四、结合生成式AI与人类智慧， 构建协同工作的教育新模式

为应对生成式AI对教育领域的各类挑战，单纯依赖技术优化或被动监管难以应对。因此，在教育系统中我们仍需要人类智慧（Human Intelligence, HI）的介入，教育的未来不应是在人类教师和AI中做选择题，而在于拥抱二者合作的巨大潜力，构建一个AI与HI协同工作的协作教育生态系统显得尤为重要。这种系统不仅能够提升教学效率，还能促进学习者的深度理解和创造力发展，同时为教育者提供强有力的支持工具。这个教育系统可通过以下方式实现：

第一，AI作为HI的增强型辅助工具，可在协作教育系统中发挥着关键作用。通过生成式AI，教师可以为学生提供个性化的学习反馈，帮助学生在写作风格、结构和清晰度上进行优化。这种智能化的反馈机制不仅减轻了教师的工作负担，还使学生能够获得更具针对性的指导。此外，AI驱动的教育平台能够根据学生的学习表现和节奏，自动生成适应性资源和练习，从而满足不同学习者的个性化需求。

第二，协作学习平台的构建是AI与HI结合的另一个重要方向。通过人工智能增强的在线讨论，学生可以在平台中进行实时互动，分享观点、提问和合作完成项目。AI技术可以对讨论内容进行实时分析，提取关键主题并总结讨论成果，同时为学生提供相关资源的建议。这种智能化的讨论工具不仅提高了学习效率，还促进了学生的深度参与。此外，AI辅助的团队项目管理工具能够帮助学生在头脑风暴、内容生成和项目规划中协同合作，从而提升团队的创造力和效率。

第三，AI能够为学生提供智能化的反思提示和反馈机制。通过生成式AI创建的反思写作作业提示，学生可以批判性地思考自己的学习过程和AI工具的使用效果。同时，AI生成的反馈能够帮助学生识别自身的优点和改进空间，从而促进自主学习和自我提升。此外，AI工具还可以辅助同行评审过程，在学生交换作品之前提供初步反馈，帮助学生集中精力于更高层次的修改和优化。

第四，教师作为教育系统中的核心角色，其能力的提升同样离不开AI的支持。通过构建“教师-AI-学生”协同教学模式，教师可以实时跟踪和记录学生的学习表现、参与度和情感状态，这些数据可以帮助教师了解趋势，及时

识别学生的学习困难并进行针对性干预，AI生成的报告还能够为教师提供班级整体表现的概览及个别学生的表现，支持基于数据的决策和个性化教学策略的制定。此外，教育机构应为教师提供专业发展课程，帮助他们掌握AI工具的使用方法，有效提升其在技术支持下的教学实践能力。

第五，AI与HI的结合并非没有挑战，伦理问题，尤其是透明度和数据隐私问题，需要在教育系统中得到充分考虑。教育机构应明确向学生说明AI工具的使用方式及其局限性，并明确规范人工智能的合理应用范围，避免学生对AI过度依赖，影响独立思考。此外，培养学生的批判性思维能力尤为重要，教师应引导学生认识到AI生成内容的局限性，强调人类判断在解释和应用AI输出中的重要性。正如《2024智能教育发展蓝皮书-生成式人工智能教育应用》中所提到的，推动生成式AI与人类价值对齐，发展有道德、有温度的人工智能，并提升生成式AI的教育适切性，真正实现为教育赋能<sup>1</sup>。

第六，社区建设是AI+HI协作教育系统成功的关键之一。通过组织协作AI项目，学生可以参与解决现实世界问题的实践，从而在真实情境中体验技术与人类智慧的结合。例如，学生可以利用AI工具设计教育应用程序或开发社区服务项目，这种实践不仅能够提升技术能力，还能培养社会责任感。此外，建立反馈机制，让学生对AI工具的使用体验提供反馈，能够帮助教育者不断优化AI在教育系统中的应用，确保其更好地满足学生的需求。

教育作为人类文明传承与创新的核心场域，其本质是价值引导与认知建构的过程，这一过程由人类智慧主导、人工智能辅助的协同模式方能实现可持续发展。通过将生成式AI与人类智慧相结合，构建一个智能化、个性化且协作性强的教育生态系统，这种AI+HI的协作教育模式，重新定义了学习关系，不仅能够提升教学效率，还能促进学习者的深度参与和批判性思维发展。其中的关键点在于将AI作为支持工具，而非替代人类智慧，通过发挥AI效率与HI的创造力，实现技术与人文的有机结合。未来的教室将不再是传统的知识灌输，而是以学生为中心的互动环境，鼓励探索与创新。教师与AI将成为最佳伙伴，共同激发学生的潜能，使每位学生都能够在自己的学习旅程中找到最佳的路径，迎接未来挑战。

<sup>1</sup> 讯飞教育技术研究院.(2024).2024智能教育发展蓝皮书——生成式人工智能教育应用.科大讯飞股份有限公司

## 五、未来展望： 构建AI素养驱动的教育新生态

生成式AI的快速发展推动了教育模式的转型升级，但转型过程中也会带来新的挑战 and 机遇，其中AI素养的培养成为未来教育的核心要素之一。AI素养指学生和教师在AI驱动的教育环境中，能够有效利用AI工具进行学习和教学，同时具备批判性思维和独立判断能力。

在线学习平台Study.com机构发布的研究调查显示，72%的教育工作者认为AI素养对学生来说“非常重要”或“极其重要”，37%的学生认为AI素养对于学生的竞争力至关重要<sup>1</sup>。如图3所示，根据澳门互联网研究学会2024年的最新研究，澳门的生成式AI使用者对生成式AI的使用能力自我评分处于中等水平(0-10分，评5.9分)，且部分使用者在使用时遇到困难(42%)，如生成的内容与预期不符(21%)和不熟悉发问技巧/提示词设定(11%)等，可见使用者的AI素养仍待提高<sup>2</sup>。

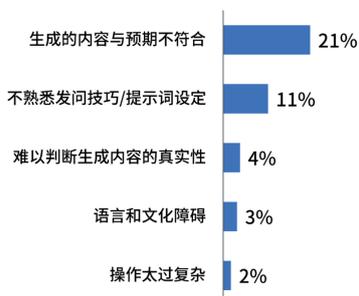


图3 澳门生成式AI使用者使用AI时遇到的困难(前五位)

展望未来，AI素养作为核心素养之一，与传统的核心学习素养（如阅读、写作、数学等）共同构成教育的基础，纳入教育目标和课程设计中。具体来说，AI素养包括以下几个方面：首先，学生需要了解AI的基本原理和应用场景，理解AI的优势和局限性。其次，学生应该能够有效使用AI工具，如智能学习平台、语音助手和数据分析工具，来提高学习效率。最后，学生应该具备批判性思维，能够判断AI输出的内容的可信度，并在必要时结合人类判断进行决策。

教师的AI素养同样重要。未来的教师不仅需要掌握传统的教育技能，还应该具备一定的AI技术知识，能够将AI工具融入教学实践中。例如，教师应该能够设计基于AI的教学活动，并根据AI提供的数据反馈，调整教学策略。同时，教师应该具备AI数据的基础知识，能够理解和分析AI生成的数据报告，并根据这些数据做出教学决策。只有这样，教师才能真正成为AI教育生态系统中的核心角色，而不是被AI取代的传统教员。

联合国可持续发展目标(SDGs)的目标四揭示了「确保有教无类、公平以及高品质的教育，及提倡终身学习」之目标，生成式AI可以作为落实该目标的最佳工具，帮助实现教育的公平性和高质量。AI技术可以为更多学生提供优质的教育资源，帮助他们突破地理、经济和能力的限制，最终实现个体的潜能。



<sup>1</sup> Lehtinen-Vela, A., & Bharadwaj, N. (2024). One year later: The impact of generative AI in education. Study.com. <https://study.com/academy/lesson/one-year-later-the-impact-of-generative-ai-in-education.html>

<sup>2</sup> 澳门互联网研究学会. (2024). 澳门居民「生成式AI」使用状况专题报告2024. Macao Internet Project. <https://www.macaointernetproject.net/blog/macau-residents-generative-ai-usage-special-report-2024/>