



2030年教育教师国际任务组

在人工智能时代促进和保护教师能动性

立场文件

致谢

这份立场文件是在卡洛斯·瓦格斯（教育2030国际教师任务组秘书处负责人）的领导下制定的。教师任务组秘书处感谢其成员，特别是数字与人工智能专题组的成员，他们在咨询过程中的积极参与。他们通过咨询会议、电子邮件和在线调查所做的贡献对于形成这份文件至关重要。起草工作由伦敦大学学院学习与人工智能教授穆尔特·丘库鲁瓦负责，他在制定初步草案和整合成员反馈方面的专业监督确保了最终文件反映了教师任务组的集体声音，同时也体现了对主题的批判性见解。

特别感谢教师任务小组的成员MeshGuides和Digital Promise，他们是数字AI主题组的联合负责人，为草案提供了详细的反馈，并支持通过研讨会和工作坊将其与更广泛的主题和具体见解联系起来，以帮助确保该论文的持续发展。此外，还要感谢挪威和EdTech Hub提供的宝贵意见。该论文还受益于Wouter Van Damme（欧洲委员会教育专家和政策官员）、Fatimah Roaiss（沙特阿拉伯教育与卓越区域中心副总监）、Denis Sinyolo（教育国际非洲区域主任，加纳）和Marjo Vesalainen（芬兰教育文化部高级政府顾问）的贡献。该论文的语言编辑由Andrew Johnston完成。

在教师任务组秘书处，我们感谢厄林·切梅里、达维德·鲁斯切利、马修·托马斯、玛拉·沃斯卡雷罗、艾米莉亚·索托·埃切维里、安娜·鲁什凯维奇、杰克·麦克尼尔、米尔娜·埃斯基夫和埃尔韦·杜门尼尔的支援。

内容

引言	2
人工智能对教育具有复杂的机会和挑战	3
在人工智能时代，我们如何保护和促进教师？	5
提高教师的人工智能能力至关重要	5
报告和倡议为教育中的人工智能提供了宝贵的见解	7
人工智能对教师意味着什么？	9
使用人工智能教学。	9
为什么教师不可替代。	10
人工智能教师如何使用？	12
老师们如何看待他们使用人工智能	12
人工智能互动揭示了教师使用人工智能工具的情况	13
人工智能对教师的益处。	14
人工智能能帮助老师节省时间吗？	14
人工智能能帮助老师更好地教学吗？	15
人工智能的影响取决于老师和系统层面的因素。	16
人工智能对教师构成什么风险？	17
老师们可能会失去专业性和技能。	17
人工智能会导致思维实践衰落吗？	17
通过取代老师，人工智能可能会使教育非人化	19
人工智能可能会以牺牲多样性为代价来标准化教育。	19
人工智能与“无教师”学校的悖论	20
人工智能可能加剧数字鸿沟。	20
数据中的偏见意味着人工智能可能会加剧不平等	22
迈向教师-AI互补性。	23
关键建议。	25
参考文献	28

引言

人工智能 (AI) 正在重塑教育格局，但其变革潜力最终将由设计、实施和调解其使用的人来定义。在这一人类基础设施的核心是教师，他们的专业能力和能动性应在任何AI整合战略中被置于首要位置。因此，通过稳健的、面向未来的、以及基于具体情境的行动计划来投资教师的专业发展，是确保AI技术补充而非取代教学核心的教育专业知识和伦理判断的关键方式。

全球重申在技术发展的背景下维护教师能动性、尊严和专业自主权的重要性。它阐述了TTF对教育中人工智能的初始立场，旨在促进更深入的政策对话、合作以及共同构建承认教师在公平和可持续发展教育未来中核心作用指导原则。此处提出的关键信息旨在作为战略资源，为教学和教师教育政策制定提供信息、指导倡导工作、支持机构决策以及激发批判性反思。本文基于关于教育中人工智能的日益增长的国际研究和政策报告，并通过突出教师的角色和能动性，扩展了这些工作。

此立场文件与 [国际教育2030年教师任务组 \(TTF\) 的授权](#)，反映TTF多元的集体观点

为了将这一愿景转化为行动，TTF 还制定了一套实用建议，以帮助塑造将教师置于人工智能融合中心的政策和实践。这些内容将在论文的最后一部分进一步探讨。

1) 重申教师在教育中的不可替代作用

2) 促进和保护教师的专业能力

a. 实施教师全面人工智能能力框架 b. 通过专业网络和实践社区支持教师合作与创新

3) 评估人工智能的影响，推动以人为中心的教法 4) 保障多样性，防止人工智能使教育标准化 5) 推动透明、可持续、符合道德的人工智能治理 6) 确保公平获取，防止人工智能驱动的教育不平等 7) 推动国际合作与团结

人工智能对教育带来了复杂的机会和挑战

人工智能的飞速发展向全球社会带来了深刻而复杂的教育挑战和机遇。人工智能越来越被视为有潜力支持教学实践、增强学生学习，并普遍提高教学、专业学习和行政任务的效率。与此同时，教育中的人工智能可能会削弱人的能动性，允许侵犯隐私和数据安全，并加剧现有的系统性不平等和教育排斥。因此，*人工智能既带来了变革机遇，也带来了深刻责任，以确保其设计、开发和应用能够增强而非削弱教育所必需的独特人类能力。* 因此，我们正处在一个关键节点，需要所有相关方进行集体反思并采取果断行动，塑造一个确保人工智能技术合乎伦理、包容和公平应用的教育未来。

随着生成式人工智能渗透教育体系，重申其重要性和价值至关重要 *作为一门根本上是人类和关系性的实践的教学* 政策与倡导工作必须优先保护并提升教师的作用，确保人工智能支持他们而不是取代他们。为了充分把握人工智能为教育带来的机遇，*我们必须赋权教师，将他们置于中心地位，因为他们是引领这场变革的最佳专业人士。* 虽然人工智能可以执行一些传统上由教师承担的任务，但这并不意味着教师职业的重要性正在降低。教师的职业专长、创造力、同理心和道德判断力仍然是不可或缺的，而且比以往任何时候都更加重要。

在生成式人工智能时代，政策制定者、学校领导者、教育工作者和其他利益相关者必须维护教师的专业尊严和自主性，加强他们在塑造可持续、公平和有韧性的教育中的关键作用。教师、教育支持人员及其代表必须在人工智能融入教育的过程中，贯穿决策和规划始终，被咨询和参与。在教师、学校领导者、家长、学习者、社区和政策制定者之间建立清晰和定期的沟通渠道，将确保透明度，建立信任，并培养教育中人工智能倡议的集体拥有感。*有效的社会和政策对话* 在学校当局和更广泛的教育界之间 **至关重要** 为实现在此关键时刻的知性且负责任的决策。

这份立场文件旨在告知和指导政策制定者、教育领导者、教师工会和其他相关利益相关者，引导他们应对人工智能与教育交汇的复杂问题，重点关注保护和发展教师的作用和自主权。引言强调了教师不可替代的人类品质，强调了保护和发展他们职业尊严和自主权的必要性。然后，它强调了发展教师人工智能能力的重要性，展示了实际应用和国际倡议。本文进而探讨了人工智能在教育中的影响（第1节）、用例（第2节）、益处（第3节）和潜在危害，并辅以近期实证证据和全球报告。最后，本文倡导采用互补的方法来促进教师与人工智能的互动，以增强而非削弱教师和学习者的独特人类能力，并提出了可操作的政策建议。

定义人工智能：关键概念

人工智能系统是感知环境、处理信息并采取行动以实现设定目标的智能体、设备或软件程序。正如联合国教科文组织《人工智能伦理建议书》（2021年）中强调的那样，人工智能系统是具有类似于智能行为的数据和信息处理能力的系统，通常包括推理、学习、感知、预测、规划或控制等方面。这种能力可以影响物理和虚拟环境，以及人工智能系统从输入或数据中推导模型或算法，或两者兼而得之的能力。这个定义很重要，因为它强调了人工智能并非单一技术——例如ChatGPT、Gemini或DeepSeekR1——而是一系列允许机器学习复杂关联模式、进行逻辑和统计推理，并通过传感器和接口以日益复杂的方式与世界交互的方法。人工智能系统通过计算机视觉和自然语言处理等技术在解释视觉数据和人类语言的过程中感知其周围环境。

人工智能的一个关键支柱是 **机器学习 (ML)**。与传统人工智能方法中包含知识表示和逻辑推理不同，机器学习方法涉及能够通过海量数据中发现模式来“学习”的计算机算法，随着时间的推移而改进，而不是通过手动编程具有明确的基于规则的指令。机器学习驱动了人工智能最近的许多创新，包括 **大型语言模型 (LLMs)** 以及生成式人工智能。

生成式人工智能 这是一种超越识别模式以创造新内容的新兴前沿技术。这种人工智能可以通过从现有数据中学习底层结构和风格，根据用户提示生成新文本、图像、音乐，甚至视频。生成模型产生新颖和创造性输出的能力为教育和其它领域带来了巨大的希望，同时也引发了关于知识产权和伦理使用的重要问题，这些问题超出了本文的讨论范围。

大语言模型是生成式人工智能中机器学习的一种特定应用，专注于处理和生成“类人”文本。这些模型在大量文本数据上进行训练，使其能够生成连贯且与上下文相关的回复：通过在训练数据中寻找模式，它们可以预测下一个词（即令牌）的可能性。它们模仿自然语言的能力，使它们成为起草内容、生成文档、总结信息以及通过聊天机器人进行交互式对话等任务的强大工具。教师可以使用大语言模型进行专业任务，例如寻找教学活动创意、创建练习题、改编教学内容、设计示范答案、构建考试题目、生成反馈草稿、制定教案、创建定制化干预措施以及总结报告和文档。

在人工智能时代，我们如何促进和保护教师？

随着人工智能越来越多地承担传统上被视为独特人类的任务，所有参与教育的人都需要对我们根本的角色和身份进行深刻的反思。教学的本质中，哪些持久且独特的人类品质是什么？我们如何能保障并提升它们，帮助它们在技术变革学习的过程中繁荣？

教师不仅是知识传递的促进者；他们培养同理心、伦理推理和辨别力，以及有意义的人际互动。他们也是学校中守护一种由其成员保存和塑造的文化的人。随着人工智能集成到教育实践中，教师所体现的基本人类能力变得越来越关键：同情心、指导、人际联系，以及培养人类价值观和美德。这些能力在培养超越知识获取的学习者能力方面也发挥着关键作用，包括学生态度、心态、技能和高级别理解的发展。在我们教育体系中保护和加强这些核心属性必须成为关于将人工智能负责地集成到教学职业的讨论的核心。

提高教师的AI能力至关重要

将人工智能有效融入教育，很大程度上取决于教师运用批判性和道德性方式处理这些技术的能力。教师不仅应被赋予有效使用人工智能工具的权力，还应能辨别这些技术与教育目标及人文价值观何时相符、何时相悖；能够对技术的使用说“不”。专业发展举措必须突出道德反思，增强教师评估其影响的能力

人工智能对学生学习、福祉和能动性，以及对整个社会而言。

教师需要了解人工智能系统的运作方式、其发展过程，以及其社会和伦理影响。教师现有的知识、经验和人工智能的理解会显著影响他们对人工智能在教育环境中实施的看法（岳等，2024）。不幸的是，在目前的大多数国家中，教师主要通过偶然学习来获取人工智能相关的内容知识，这经常导致对人工智能的误解和零散的理解。主要挑战包括课程定义中的模糊性和不一致性、对教师解释模糊政策指令的隐含期望、由于缺乏明确指定的知识和技能框架而难以跟上不断发展的能力，以及系统限制，如有限的时间、资源不足和对持续专业学习机会的获取不足（韦兰德等，2024）。这些问题突显了制定国家和国际框架的重要性，以能够将教师的专业学习作为一个集成系统来运作。

整体框架开始出现，用于发展教师的AI能力，例如 [联合国教科文组织教师人工智能能力框架](#) 和 [欧盟委员会教育数字能力框架 \(DigCompEdu\)](#) 这些大纲强调教师需要对人工智能系统的运作方式有细致的理解，包括其优势、局限性、偏见以及社会和伦理影响。这些框架鼓励教师批判性地分析人工智能生成的输出和见解，运用他们的判断力和教学专业知识来负责任地解释和使用这些信息。这些能力对于降低人工智能被误用的风险、确保其益处公平地分配给不同学习群体是必不可少的。因此，人工智能整合的教师培训的一个重要维度是培养教师对风险的全面认识。

许多国家和国际项目已被引入以提高教师的AI能力。这些举措为教师提供了AI驱动课程设计的实践经验（例如 [橡树国家学院](#)，英国），个性化学习支持（例如 [EdChat](#)，南澳大利亚州），实时监控学生进度（例如 [文森奇AI](#)，中国香港，行政任务支持（例如）[霍达里](#)，肯尼亚）。此类实践培训也可以得到学术组织的支持。The [伍伦贡大学迪拜分校](#) 为阿联酋的教师提供实用的AI工具培训。

除了使用人工智能工具的实践培训外，教师还需要更广泛的课程，这些课程强调人工智能素养、伦理和以人为本的心态，并结合有效的教学设计。芬兰的 [人工智能要素](#) 该项目为教师提供丰富的资源，以加深他们对人工智能核心原理的理解，同时为非专业人士提供必要的AI开发技能。同样地，[日本](#) 和 [卢森堡](#) 他们正在采用一种将理论与实践相结合的教师培训方式，以道德地整合AI工具。其他将AI融入整体教师培训的例子可以在 [尼日利亚（埃多州）](#)，[南非](#)，[卢旺达](#)，[巴西（马托格罗索州）](#)，和 [智利](#)。

除了在职培训之外，人工智能能力发展也被融入了职前教师培养项目中。例如，奥地利已将人工智能整合到职前教师的高等教育课程中，确保教师在使用人工智能方面既具备理论知识，又掌握实践技能。葡萄牙和新加坡的国家举措同样将人工智能能力发展纳入各级教师教育项目中，将人工智能相关能力嵌入到特定学科的教学中（Miao and Shiohira, 2022）。

AI本身可以用于促进教师在AI方面的专业学习，通过为教师培训目的而设计AI驱动的助手。此类AI系统可以提供定制

指导、即时反馈和交互式模拟体验，提高诊断推理和教学能力（Cukurova等人，2024）。参与AI支持的模拟的职前教师更擅长识别学生学习困难和应用有效的教学策略（Sailer等人，2023）。此外，多模态对话代理——结合多种通信形式，如口语、书面文本、面部表情、手势和视线——可以模拟课堂互动，使教师能够练习关键教学技能，改进他们的教学方法，并发展适应性课堂管理实践（Cohen等人，2020）。

将人工智能引入教育环境也需要强大的制度支持结构，以支持教师持续的专业学习和成长。学校和其他教育机构应创建协作学习空间，让教师能够尝试人工智能技术、共同创造、交流经验，并发展适当的教学策略。例如同行学习网络、实践社区、共创实验室以及专注于人工智能的持续专业发展研讨会，可以显著提高教师的能力和信心。一个例子是 [生成式AI](#)，是由国际教育技术协会（ISTE）发起的一项倡议，该协会为教师、管理人员、课程领导者以及计算机科学家召集实践社群。

对于专业学习而言，人工智能绝不能将决策权的归属从教师和教师培训者转移到人工智能系统的设计者和开发者。教师和教师培训者具有独特的优势，可以通过培养学术学习、支持情感发展、管理课堂行为、促进公平以及回应个体学生需求来动态地运用其专业判断并调整教学策略。相比之下，基于人工智能的系统通常以狭隘定义且往往具有说教性的目标运行（Lepage和

科林，2024)。应允许使用人工智能，正如所阐述的
将教师从创意设计师转变为专业独立
仅仅的参与者，因为这会减少他们作为变革性社会力量的作用。

[联合国《世界人权宣言》\(第26条\)](#)，教育培养宽容、同理心、友谊和跨文化理解。教师是

认识到这一局限性需要人工智能设计，因为它们独特地体现了这一点。
教育领域的发展与部署，以及坚持和维护这些高等教育的更高层次
做一个开放的对话。学生和教师的目的，确保教育仍然
需要参与AI的共同创造，这种创造本质上应是人的，以伦理为基础的，和
技术和决定如何部署它们。深度关系。
赋予教师在决策—专业自主权方面的主导作用。
制作对于确保人工智能的集成至关重要，对任何定位也同样至关重要
在教育环境中，真正的AI和教育受其明确指导。
补充而不是减少教师，并与规范性工具一致

关于教师，反映了全球认可的加强原则

人工智能的引入也可能引发对人工智能时代教学职业的抵制：
来自自己面临频繁的技术变革、日益增长的需求和有限资源的教师。人们普遍担忧教师面临职业倦怠、数字疲劳以及专业学习的激励不足 (Duan and Zhao, 2024)。这意味着在培养教师人工智能素养的方法上应当富有同情心、资源充足和参与性。

- [国际劳工组织/联合国教科文组织关于教师地位的推荐书](#) (1966)
- [联合国教科文组织关于高等教育教学人员地位的推荐建议](#) (1997)
- [联合国秘书长高级别小组关于教师职业的建议](#) (2024)

最终，应加强教师作为赋权、反思、以自我为中心的专业身份。应优先投资教师能力与合作，以确保
近年来，联合国教科文组织致力于帮助 能够合乎道德地使用AI的从业者
成员国通过将人工智能集成到教育中来 有效地塑造一个未来是核心
一系列报告和全球倡议。 教育仍然根本上人-

在制度支持，和国际

[2022人工智能与教育国际论坛](#)，引导人工智能赋能教师也引发了关于教师所需的人工智能能力和必须支撑教育中人工智能的伦理原则的严重关切。

和变革教学，联合国教科文组织强调，人工智能作为强大的盟友，在提升
持续缺乏专门针对人工智能的策略，影响人类的教学、学习和整体教育
在教育中的几个国家。论坛质量。

报告和倡议为教育中的人工智能提供了有价值的见解

也在2022年，联合国教科文组织发布了 [K-12人工智能课程：政府认可的AI课程的对应关系](#)，基于对成员国的调查。

教师在对人权和基本自由方面所起的重要且不可替代
继续更广泛的教育目标，调查结果强调了资源的必要性
哪些超越了学术学习，延伸到发展和有针对性的教师培训
涵盖人类AI课程整合的全面发展 (Miao和Shiohira，
人格与尊重的加强 (2022年)。

2023年，联合国教科文组织发布了 [教育与研究领域生成式人工智能的指导方针](#)。本报告探讨了生成式人工智能对教育中基本人文价值观的风险，包括教师自主权、包容性、公平性、性别平等、语言和文化多样性以及多元观点的保护。为应对这些担忧，报告鼓励教师进行审慎和负责任的AI应用。

其他国际组织已经发布了关于人工智能在教育中作用的报告。世界银行报告 [人工智能教育革命：你需要了解什么](#) 强调了在教师专业学习方面需要进行大量投资——以及公平获取设备、高速互联网连接和强大的技术支持——以支持人工智能驱动的教育转型，在拉丁美洲和加勒比地区（莫利纳等人，2024年）。类似地，通过 [一个国家，孟加拉国的需求分析](#) 亚洲开发银行制定了教育领域人工智能融合的战略框架，提出了六项关键建议和15项行动要点（Kong等人，2024年）。这些包括教师培训和职业学习、基础设施提升、技术支持和可持续性、人工智能融入现有课程、政策和管理措施以及数据隐私保护措施。

大多数关于教育中人工智能的国家报告超越了基础设施和政策考量，强调了对人工智能为教育目的而设计和开发的相关关注。**美国教育部**，强调了人工智能技术透明度的重要性，认为培养教师对人工智能系统的信任需要明确解释人工智能驱动的决策是如何做出的（Cardona等人，2023）。

透明度不仅增强了教师对人工智能的信任，还赋予他们更有效地在教学中使用这些工具的能力（Nazaretsky等人，2022年；Viberg等人，2024年；Feldman-Maggor等人，2025年）。

个别研究人员已开展广泛调查，以识别教育中人工智能融合存在的差距，揭示了需要进一步关注的关键领域。Niall McNulty的

教育领域中生成式AI政策的比较分析（2025）研究了澳大利亚、日本、新西兰、韩国和英国。该研究考察了五个关键政策领域：学生使用指南、教师实施框架、数据隐私和安全、公平性考量以及学术诚信。虽然这五个国家都认识到人工智能在提升教学实践和减轻教师工作负担方面的潜力，但也强调制定保障措施以防止滥用和确保学生保护的重要性。这些政策中的共同优先事项包括负责任的人工智能使用、严格的数据保护措施以及提升教师技能的举措。

这些报告和研究共同强化了一个关键共识：在教育中成功和道德地整合人工智能，需要在多个维度和利益相关者之间采取全面和协调的行动。政策制定者、教育领导者和实践者应该携手合作，塑造那些不仅鼓励创新，还嵌入强大道德标准和公平实践的框架，这些标准和实践应基于坚实的人道和社会基础。

人工智能对教师意味着什么？

人工智能对教师的影响可以分为利用人工智能教学、关于人工智能的教学以及适应人工智能无处不在的世界而进行的教學调整。利用人工智能教学是指在教學实践中运用人工智能来提升教學。关于人工智能的教学则包括确保教师能够在教學实践中安全、有效和合乎道德地设计、开发和使用人工智能技术，并将人工智能教给学生。最后，适应人工智能无处不在的世界而进行的教學调整，是指必要的课程、教學法和系统创新，以确保教學与受人工智能深刻影响的世界保持兼容和相关性（Luckin 和 Cukurova，2019）。这种分类也与促进知识生产和教育领域变革的学术文献保持一致（Sharpe 等人，2016）。

- 提供个性化学习经历
- 生成对学生更深层次的洞察理解
- 生成教育资源和应用
- 提升学生的学习成果
- 减少教师的行政和规划工作负载
- 增强教育公平机遇
- 提高评估的精确度以及反馈创建。

证据基础仍然薄弱，因此在使用人工智能进行教学的影响评估研究中，需要提高严谨性。

使用AI教学

人工智能教学涵盖了广泛的人工智能驱动工具，旨在支持教育过程。面向机构的工具支持教师的行政角色，如报告撰写和数据输入。面向学生的工具包括教师可以在课堂上使用的智能辅导系统。面向教师的应用程序包括提供学生作业完成情况洞察、教师反馈共创工具和评分支持工具的仪表盘。研究表明，人工智能教学对教师有六大主要益处（Bond 等人，2024）：

随着人工智能成为日常生活的一部分，教师需要实践以教育为中心的教学法，这些教学法应将学生的成长、人际关系、社会和情感技能、终身学习能力和高阶思维能力置于核心。这种教学法应培养学习者的适应能力、批判性思维和自主性，确保学生准备好在一个人工智能无处不在的世界中茁壮成长并持续发展。在人工智能丰富的背景下进行教学，需要在提供最新知识和强化基础概念之间保持谨慎的平衡，使学生利用人工智能作为信息资源，以进一步加深他们的理解并构建新知识。

为什么教师不可替代

人工智能为教学和学习提供了巨大的机遇，但其益处很大程度上取决于教师。教师的独特专长、适应性和道德判断对于引导和情境化人工智能生成的输出、以及维护教育质量和公平至关重要。人工智能不应被视为教师的替代品，而应被视为一个强大的增强工具，依赖于教师的专业洞察力来塑造教学实践，并保持真实、以人为本的教育体验。

人工智能技术本身缺乏自然情感智能、关系真实性以及在信任和共享体验基础上培养真实连接的能力。因此，仅依赖人工智能驱动的教学可能导致学习者缺乏对有效教学和学习基础至关重要的社交情感互动和指导经验。从实际层面来看，这种情感连接的缺乏导致了在教育中采用人工智能的各种挑战，包括对知识传递优先于变革性和有意义的教育体验的担忧。同时，重要的是，即使是知识传递也需要媒体和信息素养的教师来评估内容，辨别事实内容与虚假信息、假新闻，并提供平衡的观点。

尽管其功能强大，人工智能本质上缺乏人类的“心智理论”，即人类在相互交往时自然运用的复杂心理模型。许多教师通过直接人际互动传授的基本能力，例如同理心、社会理解和人际交往能力，无法通过学生与人工智能的互动完全复制或传授。联合国教科文组织报告中强调了这一点 [共同重塑我们的未来](#)，教学是人类之间的一种“美好动态”。

此外，虽然某些人工智能工具在可及性方面可能比教师更有优势，但它们无法像教师那样提供关怀，并且无法提供更具情境化的课程。

人工智能无法取代教师在处理教学的情感维度方面的专业知识
冲突和伦理困境，鼓舞人心地涵盖情感联系
创造力，或者说仅仅确保物理和人际纽带，以及真实的人类
学生的心理健康。教师之间形成的关系
培养学生全面发展的能力至关重要，不仅在于培养他们。
人类发展，不能仅仅体现在学生的参与度和动机上
分解为离散组件以促进整体发展
适合算法表示的学习者社会化。教师独特
(mcgilchrist, 2019)具备鼓舞、激励和

指导学生在情感支持方面

学生对共情和理解表现出相当多的谨慎，并作出回应
人工智能生成的反馈，直观地向学生展示他们的情绪状态
对个性化回应的明确偏好挑战，并抱有理想。这个深刻的人
来自教师 (Nazaretsky 等人, 2024)。教育的各个方面显著地塑造
多样的学术项目与层次，学习者的自我概念、复原力和情感
457名高等教育学生对智能的看法，做出了重大贡献
关于反馈质量的显著减少，他们的整体发展作为负责任的人
当发现它是人工智能生成的，社会中有同情心的成员。

反映更深层次的信任与信誉问题。这些结果在其他地方也得到了验证。

研究 (张等人, 2025)。这种潜在的信任缺失和人工智能内容的可信度不足，强调了某些教育干预不仅需要准确性和相关性，还需要同理心、人际关系理解和教学直觉等基本品质，而这些只能由教师来提供。

大学生使用人工智能聊天机器人的影响，表明这对学生福祉和社交联系产生了微妙的影响。虽然人工智能聊天机器人似乎能够根据模仿功能为学生提供即时的社会和心理支持，并减轻短期内感到的孤立 (Heinz 等人, 2025年)，但过度依赖这些系统可能会无意中削弱社交联系并增加孤独感。

教育中使用人工智能的心理社会维度也值得仔细考虑。例如，Crawford 等人 (2024) 研究了

老师们如何使用人工智能？

如 TTF 和联合国教科文组织所强调的 [全球教师报告 \(2024\)](#)，教育体系面临教师和资源危机的叠加，特别是在低收入和中等收入国家。到2030年，估计需要额外增加4400万小学和中学教师，包括1500万人在撒哈拉以南非洲。全球教师的短缺状况因离职率上升而加剧，因许多教师过早离开这个行业。农村和偏远地区受到的冲击最大，合格学历不足的教师经常填补空缺，多级课堂很常见；撒哈拉以南非洲90%的中学面临严重的师资短缺。因此，学习差距正在扩大。

学生们也面临着教育资料和优质内容的严重短缺。在一些教室里，一本教科书必须由 [十几个学生](#) 大部分能够提供帮助的数字教育内容并非使用学习者的语言。例如，92%的开放教育资源是英文的，这使得英语非母语者被边缘化（[GEM报告](#)，2023）。

人工智能为应对这些全球短缺提供了机遇。人工智能驱动的工具可以补充负担过重的教学劳动力，并为服务不足地区的学生的学习提供教学支持。由人工智能驱动的翻译和内容生成可以扩大当地语言高质量教学资源的可用性。而数据分析可以帮助教育主管部门监控出勤情况、识别学习差距、减少缺勤率并支持高风险学校。

教师如何看待他们使用人工智能

各国和地区教师参与人工智能的方式差异很大，这使其难以捕捉所有实践范围。例如，根据 [公开征集生成式AI在教育中应用证据](#) 根据英国教育部的一份报告，该报告收到了来自567名参与者的反馈，其中大多数是教师，公众普遍认为人工智能为教师提供了各种机会。这些机会包括：

- 释放教师的时间
- 改善教学和教育资料
- 提供额外的支持，特别是针对有特殊教育需求和学习障碍的学生，以及英语作为第二语言的学生

- 增强特定学科的运用（例如，科学、技术、工程和数学）。

总体而言，这些感知到的收益超过了关于人工智能支持教师 and 教学职业的担忧（例如，学生对人工智能的过度依赖、学术不端行为、担心人工智能取代面对面教学以及加剧数字鸿沟）。

近期利益相关方磋商和教育黑客马拉松表明，将生成式AI应用于学校环境具有广泛潜力，特别是用于生成内容。

[亚太地区的教师](#) 例如，正在使用生成式人工智能来创建动态和个性化的学习体验（[联合国教科文组织，2023b](#)）。大多数自我申报的调查和访谈表明，教师使用人工智能来

开发课程材料，确保与课程目标一致，同时节省内容准备时间。在评估方面，教师使用它来支持他们的评分，并为学生提供个性化的形成性反馈。在课堂之外，教师使用人工智能来起草法定政策，简化行政任务，并减少官僚负担（英国教育部，2024）。然而，许多教师仍然将人工智能作为功能辅助工具来自动化常规任务——如评分、规划和内容交付——而不是将其作为教学变革的力量（关等人，2025）。需要更深地参与人工智能素养、技能和伦理考量，以确保人工智能在教育中的教学变革和负责任整合。

人工智能互动揭示了教师使用人工智能工具的情况

自我报告的调研数据为教师使用人工智能提供了一些见解，但也面临固有的局限性。来自外部压力或社会期望的偏见可能会阻止教师准确地报告他们的实际人工智能使用情况。检查教师与人工智能聊天机器人的实际对话可以呈现另一幅图景。人工智能初创公司Anthropic对超过400万次与人工智能的对话的分析显示，在某些专业群体中高度依赖人工智能，包括外语和文学教师，他们将其用于超过75%的专业任务（Handa等人，2025）。

理解专业人士使用人工智能的程度至关重要，包括检查人工智能的确切应用方式，无论是主要用于增强（提升教师能力）还是自动化（执行常规任务）。证据表明存在自动化常规任务的倾向，人工智能直接执行需要极少人为参与的责任（Handa等人，2025年）。尽管这种自动化应用很高效，但它们引发了关于教师自主权和教育质量的更广泛影响的关键问题。必须进一步调查自动化与增强之间的平衡，优先考虑那些增强而非削弱教师专业角色、能力和人际参与的人工智能应用。

人工智能对教师的好处

当人工智能被精心整合时，它可以为教师提供多个机会来改进教学和学习（例如：Celik等人，2022年），包括：

规划，通过定义学生的需求并让教师熟悉这些需求（范登贝格和普莱西斯，2023）

实现，通过向学生提供即时反馈（Di Mitri 等人，2022 年）；向教师关于他们的实践（Demszky 等人，2025 年）或关于他们的干预措施（Aslan 等人，2019 年）

评估 通过建模学生的掌握程度（Minn，2022）；评估项目生成（Chan等人，2025）；支持的作文评分（Seßler等人，2025）；或AI支持的反馈生成（Zhang等人，2025）。

这些评论的范围有限，突显了在教育领域对人工智能研究需要更大包容性和多样性的必要性。盎格鲁语系研究研究的压倒性主导地位，主要来自英国、欧盟和美国，限制了我们对该人工智能全球影响和潜力的集体理解。法语、西班牙语和其他非盎格鲁语系视角的缺失很明显，以及那些没有或有限互联网接入、其知识通常被排除的社群的缺失，例如土著知识体系。加上有限的多样化实证研究，这些差距阻碍了对人工智能对教育影响的全面评估。为了准确反映全球教育环境的复杂性和可变性，TFF鼓励研究和

一种结合了来自不同地域、语言、文化和性别多元化视角的证据和见解的实践。后续的TFF出版物将基于这份第一份立场文件，专注于弥合这些差距。

此外，尽管这些小规模实证研究提供了有价值的见解，但他们的成果通常反映了在受控条件下经过精心设计的学术AI工具的评估结果，其中教师实施由研究人员指导。为了达到更现实和普适的理解，对单个研究进行稳健的元分析回顾（这可能需要数年才能出现）以及调查教师在实际环境中使用常见的商业AI工具（如ChatGPT、Google Gemini、Claude和Midjourney）的大规模随机对照试验至关重要。此类独立实验在教育研究中很少见，尤其是在人工智能教育研究领域。然而，它们对于基于证据的讨论塑造教育中有效且公平的AI整合至关重要。下面，将讨论两个追求类似严谨方法的研究的显著示例。

人工智能能帮助老师节省时间吗？

近期，教育捐赠基金会（EEF）进行的一项由国家教育研究基金会（NFER）独立评估的研究，调查了英国68所中学的259名教师在ChatGPT的使用情况（Roy等人，2024）。随机对照试验显示，使用ChatGPT并辅以实用指导的教师，其课程和资源规划时间平均减少了31%。与不使用生成式人工智能工具的教师相比，使用ChatGPT的教师每周节省了25.3分钟，使其每周平均规划时间从81.5分钟减少到56.2分钟。

一项关于研究期间创建的课程资源的独立评估表明，在AI支持材料和传统准备材料之间，质量没有显著差异。这一发现表明，教师应将AI生成内容视为补充资源，而不是内容生成的唯一信息来源，因为仅出于效率目的依赖AI工具并不一定能提高资源质量。虽然由于样本量限制，证据仍可被视为初步的，但这项独立的试验研究表明，生成式AI可以解决与教师工作负担相关的持续挑战。

人工智能能帮助老师教得更好吗？

人工智能工具可以支持教师设计适应性强、高质量的教育资源。这在与多语言、低资源及受危机影响的环境尤其具有影响力，人工智能可以支持将内容定位于特定的文化、地理和社会背景（联合国教科文组织，2023c）。例如，生成式人工智能可以帮助教师设计符合国家课程和国际标准的教学计划，以及将现有内容调整至特定的学习水平和需求。以此方式，人工智能不是取代教师，而是成为内容共同创造和行政任务促进的积极协作者，同时仍需教师对人工智能生成的内容进行批判性审查，以确保教学一致性、与教育目标和价值观的一致性，并避免潜在偏见（联合国教科文组织，2023b）。

AI还可能提升教学辅导效果，尤其是在专家教师资源有限的情况下。例如，布朗大学评估的人机辅导系统Tutor CoPilot，展示了AI在提升教学有效性方面的潜力，尤其针对资源匮乏地区的新手教师（Wang等人，2024）。该系统帮助教师更多地采用高质量的教学策略，包括更深入地探究式

基于问题而非直接给出答案。尽管有这些积极成果，但教师访谈揭示了挑战，包括生成式AI偶尔做出的不当班级级别建议。尽管如此，这些发现强调了生成式AI改进教学实践的潜力。它们也突显了将AI规模化以提供专家教学支持并确保教育公平所面临的复杂性。

人工智能也显示出在支持教师满足有特殊教育需求和学习障碍等弱势群体需求方面的特殊潜力。根据2023 [教育和研究领域中生成式人工智能的指导方针](#)，人工智能可以使学习项目更具包容性，支持个性化开放学习途径，改进数据使用以扩大覆盖范围，并帮助教师监测进展并及时应对新兴挑战。人工智能工具还可以通过视频、音频和改编文本（特殊需求联盟，无日期）等多模态格式简化复杂内容，并根据学习者的需求进行定制，同时协助教师设计个别化教育计划，从而可能节省大量的规划时间（克莱因，2024）。在这方面，智能辅导系统等工具还可以提供针对个别学生的引导式、分步骤指导，而实时数据洞察可以帮助教师监测学习并及时应对新兴挑战（联合国教科文组织，2021）。然而，这些好处必须与隐私相关的伦理保障措施以及在人工智能和残疾领域充分的专业经验相平衡（克莱因，2024）。

最后，人工智能可以通过帮助教师提供引人入胜和自适应的学习体验，进一步强化学科特定教学，特别是在科学、技术、工程和数学（STEM）领域。虽然自适应人工智能系统能够个性化教学、提供实时反馈并揭示误解以帮助学生掌握复杂概念，但交互式工具（如虚拟实验室和增强现实）则提供安全、动手实践的环境以支持探究式学习。

学习和问题解决 (Ajuwon 等人, 2024 年)。协作平台的存在进一步促进了团队合作、形成性评估和指导机会, 从而更好地支持响应式教学 (同前)。当与教师的专业发展、包容性设计和可访问性相结合时, 人工智能工具可以帮助缩小学习差距, 赋能各学科的教师, 尽管这些益处。

对学校提供给教师的人工智能工具进行监控和监督。 人工智能工具应当弥合学习科学研究与实践课堂应用之间的差距, 使教师能够将可靠、研究驱动的策略直接纳入其教学设计中。例如, [学习者差异性导航器](#) 为教师提供关于学生认知、社会情感和背景相关差异的可操作的洞察, 并提供基于证据的、量身定制的策略。为了避免努力的增加, 应该在为教育开发人工智能工具和调查其实际影响与价值的研究之间保持平衡。

人工智能的影响取决于教师和系统层面的因素

当技术由教师独立 orchestrate 而缺乏适当支持时, AI 的益处往往会减弱。例如, 当智能辅导系统 (ITS) A LEKS 在犹他州实施时, 只有 2% 的实施达到了推荐的 usage 基准 (Brasiel 等人, 2016 年)。一个 contributing factor, 正如在认知导师 (Karam 等人, 2017 年) 的案例中也提到的, 是教师不知道如何使用 AI 进行教学任务, 并且缺乏用于 AI 使用的专用课程时间。全球许多教师缺乏与 AI 和数字技术进行互动的关键能力。例如, [2020 年智利、厄瓜多尔、墨西哥和秘鲁的研究](#) 发现 39% 的教师只能执行基本的数字任务, 40% 能够处理简单的互联网使用, 而只有 13% 能够执行更复杂的数字功能。这些发现突显了系统层面因素和教师培训在有效部署人工智能教育环境中的关键作用。实际上, 在人类-人工智能环境中, 教师能动性并非仅局限于个别教师或人工智能工具本身, 而是分布在整个复杂的人类-人工智能网络中 (Code, 2025)。因此, 保护教师能动性并不意味着将教师决策与人工智能隔离, 而是要管理人类能动性与人智能在复杂系统层面的互动。

即使人工智能工具在学习教育学方面有坚实的基础, 或者有雄厚的教育影响证据支持, 也有许多其他因素影响其在教育环境中的采用和使用。这些因素包括更广泛的政策环境、机构治理、教学文化、技术基础设施以及教师可获得的社交支持机制。一项涉及阿联酋约 800 名不同学科和教育水平的学校教师的研究表明, 虽然与人工智能工具相关的因素很重要, 但其他关键的决定因素在决定人工智能在学校中的采用和影响方面发挥着重要作用, 例如可管理的工作量、教师对人工智能使用的信心和知识、为教师提供的支持性资源、教师对人工智能整合过程的拥有权, 以及伦理保障措施 (Cukurova 等人, 2023)。**人工智能不应被视为解决教育体系中源于资金不足、教师支持不力以及未认识到教师对于提供优质教育至关重要等深层结构性问题的唯一方案。**

人工智能的颠覆性和迅速崛起可以帮助揭示教育体系的故障, 但如果仅依赖技术解决方案, 而不解决这些问题, 就有风险掩盖系统性的不平等, 进一步加剧它们, 并最终破坏教育体系的长远可持续性。

此外, 并非所有引入学校的 AI 工具都以学习科学为基础, 或得到教育影响的有力证据支持。**系统范围内应该有**

人工智能对教师构成什么风险？

教师可能丧失专业性和技能

人们越来越担心，教师专业知识的替代可能会导致他们失去对教育和教学至关重要的一些技能，例如评估和评价学生学习进度以及根据学习者的需求量身定制教育。这种担忧经常被研究人员（Berendt等人，2020年）、教师（英国教育部门，2024年）和政策制定者（联合国教科文组织，2023a）强调。随着人工智能（AI）与课堂的融合日益深入，人们越来越担心教师可能会面临专业素质下降的问题，随着他们的职责逐渐外包给AI，其作用逐渐减弱。许多教育专家担心，过度依赖AI来执行教师任务，如评分、反馈生成和课程计划，可能导致教师技能退化（Felix和Webb，2024年），并损害师生关系。此外，教师工会担心，虽然数据可以提高教师的表现，但相同的数据可能会被用于惩罚性的工作表现监控。数据可能会被用来审视教师的行为，导致不公平和带有偏见的评估，或工作安全风险，进一步损害教师的专业性（Pea等人，2023年）。

这些论点属于一个长期的研究趋势，表明教学职业正在被感知为去专业化，通常归因于专业自主性的丧失（Frostenson, 2015）。然而，人工智能对教师自主性的影响尚未在规模的独立试验中测量，需要研究人员立即进行调查研究。例如，存在有效的

对教师在人工智能教学设计中的专业知识和创造力利用不足的担忧，会持续强化一种优先考虑标准化协议而非教学自主权的范式，从而限制教师创新和行使自主性的能力。解决专业化程度下降问题的解决方案之一是专注于提供人工智能和其他新兴数字技术的全面教师培训，然而，在大多数国家，此类培训的提供仍处于早期阶段（Miao and Cukurova, 2024）。

人工智能会导致思维实践衰落吗？

将生成式人工智能整合到教育环境中也引发了对其对教师高阶思维技能的影响的显著疑问，特别是通过其影响批判性思维和反思性思维实践。从这个意义上说，生成式人工智能代表了历史上引发人们对人类认知能力影响担忧的一系列创新和技术中的最新成果。苏格拉底反对书写，担心它会削弱记忆力。特里希米乌斯反对印刷，认为印刷书籍会贬低抄写员的工作，手抄本更具精神意义。许多数学教师反对使用计算器，称其会损害学生进行心算和理解基本数学概念的能力。而且许多教师担心通过互联网轻松获取信息会导致浅层学习和对深度知识的下降。

一些这些担忧有实证依据，因为对技术工具的不当使用进行自动化会削弱社会旨在保留的认知功能。不使用大型语言模型(LLM)写作的学生表现出比使用搜索引擎的学生更强的、范围更广的认知活动，而使用大型语言模型的学生则显示出最弱的总体脑活动，这表明学生在使用生成式人工智能写作时认知投入有限 (Kosmyna等人, 2025年)。关于自动化常规任务无意中剥夺个人培养判断力和认知弹性的机会，使他们为需要非凡思考的情况准备不足的观点，学者们周期性地提出 (例如Bainbridge, 1983年, Cukurova, 2025年)。许多研究专注于生成式人工智能的认知影响，检查认知卸载、记忆保留和创造性思维过程等问题，但迄今为止大多数研究结论尚不明确。

生成式人工智能可能会导致教师在批判性思维的重点上发生转变，转向验证人工智能生成信息的准确性和相关性，将人工智能的回应融入教学策略中，以及监控人工智能支持的教学任务。类似地，虽然生成式人工智能增强了个人创造力并提高了输出的感知质量，但它却矛盾地减少了集体思想的多样性，从而在社会层面创造了关于新内容创作的社会困境 (多西和豪瑟, 2024)。

人工智能对写作过程的影响是其对批判性思维影响的另一个重要维度。像Copilot和ChatGPT这样的工具可以通过在内容生成、创意构思和风格编辑方面的辅助来提高写作效率，为专家和新手作家提供宝贵支持 (Lee等人, 2025)。然而，在使用大语言模型时，学生往往不太会认知性地参与写作过程，而是让大语言模型为他们代笔 (Kosmyna等人, 2025)。

教师使用生成式人工智能工具可以显著改变他们的创造性和反思过程 (李等人, 2025年)。在一项研究中，319名知识工作者，包括教师，分享了936个使用生成式人工智能完成工作任务的一手案例。研究人员发现，教师的自信心水平，包括他们自身的专业能力和所使用的AI系统，对他们的创造性和批判性思维产生关键影响。在教学方法专业方面表现出更高自我自信心的教师更可能深入参与批判性思维活动，从而促进对AI生成内容的创造性改编。相反，那些对AI技术有高自信心的教师倾向于更广泛地依赖自动化输出，从而减少了批判性反思和创新教育实践的机会。这一发现突出了在教师使用AI之前提高他们的教学专业能力和自信的重要性。

尽管人工智能显著降低了教育任务中的认知负荷，但它可能会损害科学探究和推理的深度和质量 (Stadler等人, 2024年)。当学生使用大型语言模型 (ChatGPT) 而不是传统搜索引擎 (Google) 进行信息收集时，大型语言模型显著降低了认知负荷，但代价是学生科学推理的深度和质量。

如果新手写作者过度依赖工具，人工智能可能会削弱论点构建和主题理解等基本写作技能。针对个性化内容特定反馈的定制化教育人工智能的策略性使用可以在一定程度上减轻这些风险，在保持生产力的同时促进技能发展。精心设计的教学工具生成的反馈可以提高写作质量、逻辑连贯性和结构清晰度，尤其有利于语言技能表现较低和自信心不足的学生和教师 (Young-Ju Lee, 2020; Wambsganss 等人, 2021)。

大多数市售的生成式AI工具并非为教育而设计，然而，大多数用户没有调整这些工具的参数以使其更有利于教育用途所需的技能。例如，高等教育学生在使用“现成”的生成式AI工具（如ChatGPT）时，在不进行适当的pedagogical微调和提示的情况下，表现出自我调节的差异，这可能导致“元认知懒惰”（Fan等人，2025年）。通过他们互动的日志进行测量，与生成式AI互动的学生被观察到跳过了元认知学习的重要步骤，例如监控自己的行为。

尽管上述发现源于有限数量的特定研究，但它们突出了生成式AI在增强和削弱教师创造力、批判性思维和反思方面的潜力。因此，教师专业技能的未来需要与生成式AI进行细致、批判性的互动，这种互动要考虑到针对特定教育使用的各种设计、部署和部署考虑因素。此外，专业学习应该涵盖针对教师和学生学习实践的生成式AI的证据性风险，以便他们在与生成式AI互动时能够充分知情并谨慎行事。

通过替换教师，人工智能可能使教育去人性化

如果人工智能在教育中的应用被用作取代教师的机会，将会引发重要的道德考量，特别是在教学和教育的潜在非人化方面。像人工智能学习伴侣这样的系统在内容传递方面可能很高效，但风险将教育简化为单纯的信息吸收，忽视学习者的全面发展，包括批判性的社会和情感能力。

教育本质上是发展真实人际关系、社会理解，并通过与他人的直接互动和与物理环境的直接接触来获得知识技能的实践性、具身化学习。完全自动化的AI系统可能会损害培养真实具身技能和现实世界互动所必需的真实体验式学习。教师经常在课堂上通过道德判断做出决策。将这种责任转移给AI系统将对教育产生重大影响，并应谨慎对待。这些考虑必须在关于负责任地整合AI的讨论中处于核心地位，在技术创新和以人为本的教育价值观之间保持谨慎的平衡。

人工智能可能以牺牲多样性为代价来标准化教育

人工智能在教育领域的融合也可能使教学和学习体验标准化，从而导致教育景观趋于同质化和单一化。人工智能系统本身具有倾向于优先考虑一致性和可预测性的内在倾向，而往往以牺牲多样性、创造性和文化特殊性为代价。人工智能教育工具和平台的广泛采用可能会促进“一刀切”的教育模式，在该模式下，课程、教学方法和评估将变得越来越统一，从而为丰富多彩的文化表达、多样的教学传统以及个性化的教学方法留下越来越少的空间。为确保人工智能支持多样性，需要包括教师在内的一组多元化教育专家参与到人工智能教育领域的发展中。

标准化不仅会削弱教师根据不同的学生群体调整教学的能力，还会减少学生参与的机会。

从多个视角进行批判性思考。这将使教育简化为交易性知识获取，而不是培养具有变革性的学习体验。人工智能技术所支持的普遍标准和实践的强加，也可能加剧教育不平等，边缘化地方和原住民知识体系，并强化资源丰富与资源匮乏教育环境之间存在的现有权力不对称。

内容本地化和模型本地化对于确保低收入国家中人工智能应用的关联性和有效性至关重要。人工智能驱动的教育资源应以当地语言提供，以支持包容性和文化响应式学习体验。有效将人工智能融入教育环境需要与当地现实进行战略对齐，通过精心设计的试点计划来实现，确保这些计划在文化上适当、技术上可行且在实践中可持续（例如，来自[国际安全与伦理人工智能协会](#)）。

降低教育霸权风险需要政策制定者、教师和技术开发者共同努力，优先考虑人工智能教育中的多样性、适应性和文化敏感性。确保人工智能技术增强而非限制多样性，需要在指导人工智能融入教育的设计、部署和治理框架中嵌入包容性及文化多元化的原则。

人工智能与“无教师”学校的悖论

随着人工智能不断提高其支持教学职业各个方面的潜力，也有越来越多的尝试设计一些学校，在这些学校中，部分教师角色被人工智能所取代。虽然被冠以“无教师”之名，但这些学校通常向学生提供比传统学校更频繁和更持续的人类指导和辅导，从而

提升个性化互动与支持。他们倾向于使用AI进行初始内容获取，显著减少传统课堂时间，并将学生的时间重新分配给通过同伴和导师的互动来培养终身学习能力。

在这些创新环境中，例如[美国Alpha学校](#)，人工智能不是取代教师，而是将他们的角色转变为导师。在这样的学校里，人工智能可以通过提供适应性教育来帮助我们应对持续的教育挑战，从而获得知识，同时提供更多的人际互动来发展学生的更高层次思维和终身学习能力。然而，这种方法需要额外的财政资源来增加担任导师的教师数量，可能会加剧富裕与较不富裕教育机构之间的差距。

为了使教师能够发展成为导师和辅导员，初任教师教育项目和在职教师教育项目需要更新，以反映这些新角色。这包括为教师提供指导学生探究和促进深度学习所必需的人际交往、反思和教学技能。然而，在班级规模大、资金有限、教师工作负担重，使得持续辅导难以大规模实现的地区，公共教育系统实施此类模式将面临困难。

人工智能风险加剧数字鸿沟

世界发达地区可能在人工智能融入学校后仍拥有资源采用能够增加真实人际互动的教学策略。然而，许多资源匮乏的学校和国家可能会主要为了节省时间和降低成本而采用人工智能，导致糟糕的教学实践自动化或教师核心活动的替代。此类决定有加剧教育体系现有不平等的风险，因为发达国家的学校正利用人工智能来增强教学方法。

并培养协作和批判性思维等技能，而欠发达国家的学校则被迫以优先考虑资源效率而非质量的方式来使用人工智能。

尽管人工智能在全球范围内提升教育机会具有潜力，但由于持续的数字鸿沟，仍存在相当大的挑战。仅靠人工智能工具不太可能弥合这种系统差距（Bulathwela等人，2024）。大规模开放在线课程（MOOC）的经验为人工智能在教育中的潜在影响提供了宝贵的见解。它们最初是为了通过提供免费、大规模的学习机会来“使教育普及化”而开发的，但它们不成比例地使来自发达地区的学习者以及已经拥有高等教育学历的学习者受益，无意中加强了现有的教育不平等（Kizilcec等人，2017）。MOOCs也加剧了国家内部的差距，因为来自高收入社区、大城市和家庭教育程度更高的学生更有可能完成在线课程（Hansen和Reich，2015）。

对于基于计算机的学习和 learning 管理系统的技术中心化实施，可以提出类似的论点：它们并非弥合教育差距，反而倾向于加剧不平等，这突显了在技术革新实施过程中仔细考虑更广泛社会经济背景的重要性。如果现在不采取缓解措施，并且仅仅将人工智能工具的存在误认为有意义的教育改革，那么在全球范围内，人工智能在教育领域很可能对教学职业、教师以及教育本身产生类似的影响。

三十年全球教育科技经验，如报告中所述 [2023 全球教育监测（GEM）报告：教育中的技术](#)，为当前关于人工智能与教育领域生成式人工智能的辩论提供了关键见解，这些见解至今仍高度相关。“人工智能殖民主义”，即认为在高收入国家开发的技术有风险

加剧全球不平等，必须得到批判性地解决。部署人工智能的成本，如LLM高级版本许可费，可扩展计算资源的需求，以及人工智能更广泛的环境成本，会挤压所有国家的教育预算和长期可持续性。

此外，世界上许多教师和学生仍然缺乏充足的途径来获取基本的技术基础设施、电力、设备、互联网、智能手机和人工智能工具，限制了他们从这些进步中获益的机会。根据SDG 7.1.1 [世界银行电气化数据集](#)（2023年），在撒哈拉以南非洲，只有53%的人口能获得电力，而在农村地区这一比例降至33%。例如在冈比亚，只有30%的农村地区能获得电力。宽带连接仅覆盖非洲大陆的37%。这些鲜明的基础设施限制给人工智能在教育领域的可行性和公平实施带来了重大挑战（联合国教科文组织，2023a）。随着人工智能的能力迅速扩展，现有不平等现象存在进一步加剧的风险。

为应对这些挑战，优先考虑低技术、高影响力的解决方案是必要的（例如，[联盟促进普及互联网的工作](#)在具有意义连接性方面）。需要研究和工业工作来开发性能与商业AI模型相当但可在离线状态下并在移动工具上运行的AI解决方案，确保在低资源环境中的可访问性（Li等人，2025年）。这种方法的示例是 [普罗富图罗数学计划](#)，该平台使用一个专门为离线使用而适配的人工智能平台。自从部署以来，ProFuturo Mathematics已经覆盖全球39个国家的近1500所学校，惠及16000多名教师和417000多名学生。profuturo数学展示了在连接性低的情境中，战略设计的人工智能工具提供公平、可及和有效学习体验的潜力。然而，获取此类系统对具体

学习成果和教师实践仍然需要独立的评估。在服务不足的地区弥合数字鸿沟的另一种有前景的方式是通过推广使用太阳能设备来增强数字可及性，并与电信供应商建立合作伙伴关系以补贴数据成本。

各国和地区间的不平等凸显了以公平为重点的政策和全球倡议的重要性，这些政策和倡议旨在确保人工智能在教育领域的应用能够使所有学习者受益，无论其社会经济背景如何，通过培养不仅是知识获取，而且是真正丰富教育体验，为此，政策应致力于让所有教师能够获得他们受益于人工智能所需的基础设施、技术和专业学习（例如，[Giga计划](#) 在与学校提供连接时 [联合国教科文组织数字化转型合作](#) 在支持教育体系方面）。

数据中的偏见意味着人工智能会加剧不平等

人工智能系统常常主要依赖源自富裕和技术先进国家的数据和叙事。这可能导致现有文化、语言和社会经济偏见得以延续，加剧系统性的不平等和排斥（例如，55%的网站都是用英语）。一些社群甚至通过在数据标注、注释和其他形式的数字劳动中从事低收入工作来帮助训练人工智能系统，却很少能从由此产生的技术进步中获益。这种不平等构成了剥削和排斥的“双重诅咒”，是一个深刻的伦理问题。政策制定者、教育领导者和技术开发者必须在全球范围内承诺制定包容、公平和社会责任的教育人工智能部署框架。这些框架应确保所有学生和教师，无论其地理、经济或社会状况如何，都有真正参与并受益于新兴人工智能技术的机会。

由于训练数据集规模庞大以及微调生成式 AI 模型需要大量工作，它们的表现可能看起来不像训练数据对其性能有很大影响。然而，最近的研究揭示了在教育环境中应用 LLM 时其内部固有令人担忧的隐性偏见，并证明 AI 生成的内容始终反映并强化了现有的社会偏见和刻板印象（联合国教科文组织和国际人工智能研究所，2024 年）。

迈向师生-AI互补

教育领域的人工智能设计与部署需要着重于增强而非取代教师的能力。通过互补的方式发挥人工智能系统和教师的优势，可以最大化人工智能的益处并减轻其局限性（Hemmer等人，2024）。人工智能可以增强教师在其职业认知方面的能力，包括情境特定技能，而诸如批判性思维、同理心、道德判断和人际响应等独特的人类能力仍然是教师独有的领域。

因此，这可能涉及一种有意识的策略，即利用人工智能执行某些功能（例如，记忆事实或过滤信息），同时故意将其他功能（例如，关系性决策、价值判断）置于人类控制之下。通过保持这种平衡，互补性可能从长远来看支持整体、真正有益的教育成果。归根结底，有意义的整合需要对在明确界定的教育背景下人类和人工智能系统的具体优势和局限性进行仔细考虑。

人工智能可以作为一种外部记忆和问题解决资源为教师服务（Skulmowski，2023）。虽然这种卸载可以释放认知能力用于高级思维，但它也意味着认知表现与技术相互依存，因此可能被技术开发者操纵。结果，教师需要强大的元认知技能来决定什么应该卸载以及什么应该保留控制权。保留能动性

深化我们对教师-AI互补性的理解需要确定哪些教学方面可以通过AI实际增强，以及如何实现这种增强（例如，新 [教师-AI互补性的EC项目](#)）。一种提出的框架通过四个维度阐述了人工智能技术如何提升教师能力（Holstein 等人，2020）：

1

目标增强描述

人工智能代理支持教师制定、监控和评估教育目标，从而丰富战略教育规划并提高其有效性

2

感知增强

强调通过先进的传感器数据分析以及实时洞察力来提升教师感知和解读学生学习过程的能力

3

动作增强 专注于扩展教师行为的范围和可扩展性，使教师能够管理更大的群体或在其他方式上无法实现的情况下提供个性化支持

4

决策增强 涉及通过人工智能指导建议的中介教师决策，有可能丰富教学推理，同时保障教师自主权和专业判断。

超越教师替代的论点，这种多维视角强调了人工智能在增强教师能力的同时，保留独特的人类教师能力的微妙潜力。

近期在联合国教科文组织教育国际日上公布的研究成果进一步阐明了教师-人工智能互补程度与利益相关者接受度之间的关键关系（联合国教科文组织，2025年）。具有更高教师自主性和教师-人工智能互补互动水平的AI应用，受到了教师、学生和家長的一致好评

比那些通过过度规定或反应性互动来限制教师自主性的系统具有明显更高的接受度。这些见解强化了设计优先考虑和保护教师专业自主性和决策能力的AI技术的必要性，从而更有可能促进AI在教育环境中整合的更大信任、接受度和可持续性。因此，教师-AI互补性不仅对于有效性、保护教师能动性和伦理合理性是必要的，而且还有助于增加AI在教育领域的实际应用。

关键建议

到目前為止，已經很明顯，人工智能的快速發展為全球教育系統帶來了變革性的機遇和深刻的責任。討論必須超越圍繞教育中人工智能的末日恐懼和烏托邦承諾的兩極化敘事。基於證據的政策制定應承認人工智能的變革潛力，以提升教學效率、改進學習成果、減輕行政負擔，以及承認它所提出的挑戰，包括偏見、教師去專業化、教學方法的收窄以及數字不平等加劇。以下建議旨在為政策制定者、教育領導者、教師工會以及其他參與教育的人士提供信息和指導，以在關注人工智能的道德和公平使用，並優先考慮教師的需求、能力主義的複雜交匯點中引導他們。

1. 重申教师在教育中的不可替代作用： 政府和教育相关方必须明确承诺教师的不可替代性。官方教育框架和人工智能治理政策应正式声明：人工智能系统必须支持，而非替代，核心教师职责，尤其是涉及情感支持、道德指导、文化过渡、创造性教学和人际关系方面的职责。

2. 促进和保护教师的专业能力： 为应对教师职业化风险，政策必须鼓励促进教师与人工智能互补性的AI实施模式。教师应保留关键职责，提升其作为导师和辅导员的角色。对人工智能的使用应鼓励教师能力的培养，人工智能工具应与教师共同设计，以支持而非削弱教师的自主权。为落实此建议：

i) 为教师实施全面的AI能力框架：

教师人工智能能力发展的专业学习强调不仅要有人工智能工具的技术和实践能力，还要有人工智能素养基础、伦理考量、以人为本的心态以及人工智能增强的教学方法。国际框架应根据一个国家、地区或组织的教师的准备程度、需求和现有能力水平进行本地化和定制。教育机构必须提供结构化的培训计划、共创和对话机会，将人工智能能力融入到教师职前教育和持续专业发展中。

ii) 通过专业网络和行动学习共同体支持教师合作与创新： 政策制定者应促进以教师为主导的专业网络和致力于教育中人工智能融合的实践社区的建设和资金投入。这些协作结构将赋予教师交流最佳实践、共同设计合适的AI解决方案、以及共同应对AI带来的挑战的权力，从而增强教师的专业能动性和创新能力。

3. 评估人工智能的影响，促进以人为本的教学法： 政策应强制要求对人工智能对教学质量、教师工作负担、实践和福祉的影响以及真实实践环境中的学习者结果进行严格评估。人工智能不应自动化教育中的不良实践，而应鼓励创新的教学法，强调以人为本的方法。为了反映全球教育的复杂性和多样性，研究和实践应纳入来自不同地理、语言、文化和性别多元视角的证据和见解。

应开展对个别研究的稳健元分析综述，并应进行大规模试验，调查教师对人工智能的长期使用情况。基于这些证据，应对学校提供给教师的人工智能工具进行全系统的监控和监督。评估应要求人工智能教育的开发者和设计者对确保教育中使用的人工智能工具具有以人为中心的特性，以支持教师和学生批判性思维、创造力和反思实践方面的能力。

4. 保护多样性，防止人工智能使教育标准化： 政策必须防止人工智能驱动的标准化和霸权对教育体验进行同质化。教育标准应要求人工智能工具具有文化响应性和适应性。此类工具应支持多样化的教学方法、特殊教育需求、课程、教学传统和文化。它们需要保留多样性，防止地方和土著知识体系和文化被边缘化。

通过社会和政策对话纳入教师的意见，才能实现这一建议。通过创建协作、参与式的框架，教育相关方可以确保教师的经验、专业知识和关切真正对教育中的人工智能集成做出贡献。这种做法培养了教师的认同感、信心和职业认可度，改善了教师的工作条件和职业声望。

同样地，鉴于AI在教育中使用对环境、教学目标和学习成果的敏感性，有必要 **促进合作，试验和试点在教育中使用人工智能** 并在支持教师利用人工智能的潜力方面发挥作用。

5. 促进透明、可持续和符合道德的 AI 治理： 教育政策制定者应强制执行在校园部署的人工智能技术中清晰的行为标准和透明度，确保教师充分理解人工智能决策过程及其影响。人工智能开发资源密集的性质引发了重大的环境关注，可能导致对自然资源过度、无目的的消耗。确定哪些教育目的可以证明人工智能环境成本的合理性是具有挑战性的；因此，政策必须鼓励对这些权衡进行的持续、透明的对话和批判性反思。

政策必须包含健全的伦理标准，以应对教育中使用的人工智能技术的可持续性、隐私、数据保护以及公平性。此类标准还应包含 **在教育领域中监控和纠正人工智能偏见的有效机制**。人工智能系统和政策必须经过严格、独立和大规模的评估，以检测和减轻与性别、种族、社会经济地位、语言背景、残疾和其他因素相关的偏见。此类评估应评估其影响

多元化的学生和教师群体，以及未预料到的后果，包括对福祉和自主性的影响。教育相关者应参与这些评估，并了解已发现的偏差，以便他们采取措施来抵消它们，并确保公平的结果。

6. 确保公平获取，防止人工智能驱动教育不平等： 为避免加剧现有差距，政策必须通过投资技术基础设施、定制数字素养计划以及在全球范围内（包括低收入国家）公平分配资源来弥合数字鸿沟。借鉴以往的技术失败和现有的最佳实践，政策应优先考虑合适的AI应用，以提升全球教育质量。

7. 促进国际合作和团结： 为有效利用人工智能于教育并弥合数字鸿沟，需要知识共享、同伴学习和能力建设。这应通过现有平台和网络推广，包括教育2030可持续发展目标4高级别指导委员会、教育2030教师国际任务组、全球教育联盟和宽带委员会等。政策学习可以通过专门论坛进一步增强，如联合国教科文组织的数字学习周及其他支持多边对话与合作的活动。

参考文献

阿斯拉恩, S. 等. (2019). 探索实时、多模态学生参与分析技术在真实课堂中的影响. 纽约, 计算机协会 (ACM), 2019 年人机交互会议论文集, 论文 304, pp.1–12. <https://doi.org/10.1145/3290605.3300534>

阿古沃恩, O., A., 等. (2024). 通过人工智能和互动学习技术促进 STEM 教育：吸引和培养未来创新者的策略. 国际工程研究与开发杂志, 20 (8), pp. 279-289.
<http://www.ijerd.com/paper/vol20-issue8/2008279289.pdf>

贝恩布里奇, L. (1983). 自动化中的讽刺. 载于约翰森, G. 和里斯诺德普, J.E. (编), 人机系统的分析、设计和评价. 牛津, 帕尔格雷夫出版社, 第129-135页.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-08-029348-6.50026-9>

本杰明, R. (2023). 技术之后：种族. 在朗霍弗, W. 和温斯顿, D. (编) 《重新连接的社会理论》，第三版. 纽约, 劳特利奇, 第405-415页.

伯恩德特, B., 等人. (2020). 人工智能在教育中的应用：学习者选择与基本权利. 纽约, 泰勒与法兰西斯, 学习、媒体与技术, 45(3), pp. 312–324.
<https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1786399>

邦德, M., 等. (2024). 人工智能在高等教育中的应用：一项元系统综述——呼吁加强伦理、合作和严谨性. 瑞士, 查姆, 斯普林格, 高等教育技术创新国际期刊, 21(1), 4.
<https://doi.org/10.1186/s41239-023-00436-z>

布拉西尔, S. 等. (2016). K-12学生数学教育技术全州实施的混合方法评估. 埃文斯顿, 伊利诺伊州, 教育效果研究学会. <https://eric.ed.gov/?id=ED567621>

布拉塔韦拉, S., 等. (2024). 人工智能本身不会使教育民主化：关于教育不平等、技术解决方案主义和包容性工具. 巴塞尔, MDPI, 可持续性, 16(2), 781. <https://doi.org/10.3390/su16020781>

卡多纳, M. A., 等人 (2023). 人工智能与教学和学习的未来: 见解和建议. 华盛顿特区, 教育技术办公室. <https://policycommons.net/artifacts/3854312/ai-report/4660267/>

塞尔尼克, I., 等. (2022). 人工智能对教师的意义与挑战：一项研究综述. TechTrends, 66(4), 第616–630页, 瑞士查姆, 斯普林格.
<https://doi.org/10.1007/s11528-022-00715-y>

陈凯文, 等. (2025). 基于大型语言模型提示的各学科自动项目生成. 阿姆斯特丹, 阿尔塞维尔, 《计算机教育：人工智能》, 8, 100344. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100344>

代码, J. (2025). 缠结的学习者：后数字时代的批判性能动性. 瑞士, Cham, 斯普林格出版社, 后数字科学和教育, <https://doi.org/10.1007/s42438-025-00544-1>

科恩, J. 等. (2020). 在模拟环境中进行的教师指导. 华盛顿特区, Sage, 教育评估与政策分析, 42(2), 第 208–231 页. <https://doi.org/10.3102/0162373720906217>

克劳福德, J. 等. (2024). 当人工智能在高等教育中取代人类: 孤独成本、学生成功与留住率. 纽约, 泰勒与法兰西斯, 高等教育研究, 49(5), pp. 883–897. <https://doi.org/10.1080/03075079.2024.2326956>

库库罗瓦, M. (2025). 学习、分析与人工智能在教育中的相互作用: 混合智能的愿景. 伦敦, 威利/英国教育研究协会 (BERA). 英国教育技术杂志, 56(2), 第469–488页. <https://doi.org/10.1111/bjet.13514>

库克鲁瓦, M., 等人. (2024). 人工智能时代教师专业发展. 布鲁塞尔, 欧洲学校网. <http://www.eun.org/news/detail?articleId=11193331>

Cukurova, M., 等 (2023). 学校人工智能的应用: 揭示影响教师参与的要素. 在王N.等 (编), 人工智能教育 (第13916卷, 第151–163页). 瑞士查姆, 斯普林格. https://doi.org/10.1007/978-3-031-36272-9_13

Demszky, D., 等. (2025). 自动反馈提升了实体课堂中教师提问的质量: 进一步优化的机遇. 阿姆斯特丹, Elsevier, 《计算机教育》, 227, 105183. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105183>

迪米特里, D. 等. (2022). Keep Me in the Loop: 基于多模态数据的实时反馈. 瑞士 Cham, 斯普林格, 国际人工智能教育杂志, 32(4), pp. 1093–1118. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00281-z>

多希, A., 和 哈斯勒, O. P., (2024). 生成式人工智能提升个人创造力但降低新内容的集体多样性. 纽约, AAAS, 科学进展, 10 (28)
<https://doi.org/10.1126/sciadv.adn5290>

段, H., 和赵, W. (2024). 教育人工智能应用程序对教师感知自主性、在线教学专业发展和数字耗竭的影响. 加拿大阿尔伯塔省阿塔巴斯卡, 阿塔巴斯卡大学, 国际开放与分布式学习研究评论, 25(3), 第57–76页. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v25i3.7659>

范, Y. 等. (2025). 谨防元认知懒惰: 生成式人工智能对学习动机、过程和表现的影响. 伦敦, 霍顿米夫林·艾伦与朗文/BERA. 教育技术研究杂志, 56(2), pp. 489–530. <https://doi.org/10.1111/bjet.13544>

费尔德曼-马克戈, Y. 等. (2025). 可解释人工智能对教师对人工智能教育技术推荐信任和接受的影响: 特定领域解释的力量. 瑞士 Cham, 斯普林格, 国际人工智能教育杂志. <https://doi.org/10.1007/s40593-025-00486-6>

费利克斯, J.和韦布, L. (2024). 人工智能在教育交付和评估中的应用. 伦敦, 议会科学技术办公室. <http://aiadvisoryboards.wordpress.com/wp-content/uploads/2024/01/use-of-artificial-intelligence.pdf>

Frostenson, M. (2015). 三种形式的专业自主: 从新的视角看教师的去专业化. 纽约, 泰勒和法兰西斯, 北欧教育政策研究杂志, 2015(2), 28464. <https://doi.org/10.3402/nstep.v1.28464>

关, L., 等. (2025). AI融合教育中预备教师准备度: 一项基于认知、能力和教师身份变化的调查. 阿姆斯特丹, 英文出版社, 《计算机教育: 人工智能》, 8, 100341. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100341>

Handa, K.,等. (2025). 哪些经济任务是通过AI执行的？来自数百万个Claude对话的证据. arXiv, <https://doi.org/10.48550/arXiv.2503.04761>

汉森, J. D. 和 里希, J. (2015). 民主化教育？考察大规模开放在线课程的参与和使用模式。纽约, AAAS, 科学, 350(6265), 第1245-1248页。
<https://doi.org/10.1126/science.aaa8605>

海因茨, M. V. 等. (2025). 一种用于心理健康治疗的生成式人工智能聊天机器人的随机对照试验. 马萨诸塞州沃瑟姆医学学会, NEJM AI, 2(4). <https://doi.org/10.1056/Aloa2400802>

霍尔斯坦, K. 等人. (2020). 人工智能在教育中的人机混合适应性概念框架。在比滕库尔特, I. I. 等人. (编)。瑞士, 施普林格, 人工智能在教育中, 第12163卷, 第240-254页。 https://doi.org/10.1007/978-3-030-52237-7_20

卡拉姆, R., 等 (2017). 检验大规模实施基于技术的混合代数I课程。瑞士查姆, 斯普林格, 教育技术研究与展, 65, 第399-425页。 <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9498-6>

Kizilcec, R.F.等(2017). 缩小慕课中的全球成就差距。纽约, AAAS, 科学, 355(6322), 第251-252页。 <http://doi.org/10.1126/science.aag2063>

孔, B., 等. (2024). 孟加拉国教育人工智能: 来自首次小规模人工智能需求评估和小学教师培训的见解. 马尼拉, 亚洲开发银行. <https://ora.ox.ac.uk/objects/uuid:65abf60f-50f0-437a-bb02-6aa94fb0fe0f>

科斯基纳, N., 等人. (2025). 你的大脑使用ChatGPT：在用人工智能助手完成写作任务时的认知债务累积. arXiv . <https://arxiv.org/abs/2506.08872>

李, H.-P. H., 等. (2025). 生成式人工智能对批判性思维的影响：来自知识工作者调查的认知努力自我报告减少和置信效应. CHI '25: 2025年人机交互会议论文集.
<https://doi.org/10.1145/3706598.3713778>

李, Y.J. (2020). 自动化写作评价反馈对写作发展的长期影响。首尔, 韩国英语教师协会, 英语教学 75, 1, 第 67–92 页。

勒佩吉, A., 和科尔林, S. (2024)。保留教师和学生能动性：来自文献综述的见解。载于：乌尔梅内塔, A. 和罗莫洛, M. (编) 人工智能在教育中的创意应用, 瑞士楚玛, 帕尔格雷夫·麦克米伦。 https://doi.org/10.1007/978-3-031-55272-4_2

李, Z., 等 (2025). 教育领域中可扩展和自动主题控制问题生成的新方法. 纽约, ACM, 第15届国际学习和知识会议论文集, 第148–158页. <https://doi.org/10.1145/3706468.3706487>

卢克欣, R. 和 库库罗娃, M. (2019). 在人工智能时代设计教育技术：一种受学习科学驱动的方法。伦敦, 威利/BERA. 英国教育技术杂志, 50(6), 第 2824–2838 页。 <https://doi.org/10.1111/bjet.12861>

麦吉尔克里斯蒂, I. (2019). 《大师与使徒：分裂的大脑与西方世界的形成》. 纽黑文, 耶鲁大学出版社。

麦努蒂, N. (2025). 教育领域生成式人工智能政策的比较分析。 <https://www.niallmcnulty.com/2025/02/comparative-analysis-of-generative-ai-policies-in-education/>

苗, F., 和居库鲁瓦, M. (2024)。教师的人工智能能力框架。巴黎, 联合国教科文组织。
<https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-teachers>

苗 F., 和 霍姆斯 W. (2023). 教育和研究领域生成式人工智能的指导方针。巴黎, 联合国教科文组织。
<https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research>

苗芳, 等. (2023). 国际人工智能与教育论坛: 引导人工智能赋能教师、变革教学. 巴黎, 联合国教科文组织. <http://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386162>

明, S. (2022). 基于人工智能的知识评估技术用于自适应学习环境. 计算机与教育: 人工智能, 3, 100050. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100050>

莫利纳, E. 等. (2024). 教育领域的AI革命: 您需要了解的内容. <https://policycommons.net/artifacts/12520014/ai-revolution-in-education/13418574/>

纳扎雷茨基, T. 等. (2022). 教师对人工智能驱动教育技术的信任及提升信任的专业发展项目. 伦敦, 威利/BERA. 教育技术英国杂志, 53(4), pp. 914–931. <https://doi.org/10.1111/bjet.13232>

纳扎雷茨基, T. 等. (2024). 人工智能还是人类? 高等教育中学生对反馈的看法评估. 载于费雷拉, R. 等(编), 增强技术促进包容和平等的优质教育. 瑞士, Cham, 斯普林格出版社. EC-TEL 2024. 计算机科学讲座笔记, 第15159卷, 第284-298页. https://doi.org/10.1007/978-3-031-72315-5_20

豌豆, R. D. 等人. (2023). 四种监控技术对教育构成的挑战. 载于: Niemi, H. 等人. (eds), 学习: 设计未来. 瑞士 Cham, Springer.
https://doi.org/10.1007/978-3-031-09687-7_19

罗伊, P. 等. (2024). 在备课中使用 ChatGPT: 教师选择试验. 伦敦, 教育投资基金会/NFER. <https://www.nfer.ac.uk/publications/chatgpt-in-lesson-preparation-a-teacher-choices-trial/>

赛勒尔, M., 等人. (2023). 基于模拟学习的人工神经网络自适应反馈促进职前教师诊断推理. 阿姆斯特丹, 斯普林格, 学习与教学, 83, 101620. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2022.101620>

Seßler, K., 等. (2025). 人工智能能否评分你的作文? 多维作文评分中大型语言模型与教师评分的比较分析. 纽约, ACM, 第15届国际学习分析与知识会议论文集, 462–472. <https://doi.org/10.1145/3706468.3706527>

夏普, B., 等人 (2016). 三重境界: 一种转型路径实践. 弹性联盟, 生态与社会 21(2):47. <http://doi.org/10.5751/E-08388-210247>

斯库尔莫夫斯基, A. (2023). 数字外部化的认知架构. 瑞士 Cham, 斯普林格, 教育心理学评论, 35, 101, <https://doi.org/10.1007/s10648-023-09818-1>

斯塔德勒, M, 等. (2024). 认知轻松但有代价: 大型语言模型减少心理努力但损害学生科学探究的深度, 阿姆斯特丹, Elsevier, Computers in Human Behavior, 160, 108386.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2024.108386>

英国教育部门. (2024). 教育领域中生成式人工智能的应用案例: 用户研究报告. 伦敦, 教育部门, 英国. https://assets.publishing.service.gov.uk/media/66cdb078f04c14b05511b322/Use_cases_for_generative_AI_in_education_user_research_report.pdf

联合国教科文组织. (2025). 联合国教科文组织将2025年国际教育日定为人工智能。巴黎, 联合国教科文组织. <https://www.unesco.org/en/articles/unesco-dedicates-international-day-education-2025-artificial-intelligence>

联合国教科文组织 (2023a)。2023年全球教育监测报告：教育中的技术：一个以谁为条件的工具？巴黎，联合国教科文组织。 <https://www.unesco.org/gem-report/en/publication/technology-education>

联合国教科文组织 (2023b)。生成式人工智能如何重塑亚太地区的教育。 <https://www.unesco.org/en/articles/how-generative-ai-reshaping-education-asia-pacific>

联合国教科文组织 (2023c)。教育与研究领域生成式人工智能指导方针。 <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693> 联合国教科文组织. (2022). K-12 人工智能课程. 政府认可的人工智能课程地图. 巴黎, 联合国教科文组织. <https://doi.org/10.54675/ELYF6010>

联合国教科文组织. (2021). 人工智能与教育——政策制定者的指导. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709>

联合国教科文组织与国际人工智能研究中心 (IRCAI) (2024)。挑战系统性偏见：一项关于大型语言模型中对女性和女孩存在偏见的研究。巴黎，联合国教科文组织；卢布尔雅那，IRCAI。 <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000388971>

瓦卡罗，M. 等. (2024). 当人类和人工智能的组合有用时：一项系统综述和荟萃分析. 瑞士，查姆，斯普林格，自然人类行为，第 1-11 页。 <https://doi.org/10.1038/s41562-024-02024-1>

范登贝格，G. 和 du普莱西斯，E. (2023)。ChatGPT 和生成式 AI：其对课程规划、批判性思维和教师教育中开放性的贡献的可能性。巴塞尔，MDPI，教育科学，13(10)，第 998 页。 <https://doi.org/10.3390/educsci13100998>

范·莱恩，K. (2011)。人类辅导、智能辅导系统及其他辅导系统的相对有效性。纽约，泰勒和法兰西斯，教育心理学家，46(4)，第197-221页。 <https://doi.org/10.1080/00461520.2011.611369>

Velander, J., 等. (2024). K-12教育中的人工智能：引出并反思瑞典教师对人工智能的理解及其对教与学的影响。瑞士查姆，斯普林格，教育与信息技术，29(4)，pp. 4085–4105. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11990-4>

维伯格，O，等. (2024). 什么解释了六国教师在教育中对人工智能的信任？瑞士查姆，斯普林格，国际人工智能教育杂志，第1-29页。 <https://doi.org/10.1007/s40593-024-00433-x>

Wambsganss, T., 等人. (2021). ArgueTutor: 一个用于论证技能的适应性对话式学习系统. 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems 会议录. ACM. <https://doi.org/10.1145/3411764.3445781>

王, R. E., 等. (2024). 辅导员Copilot：一种人类-人工智能方法用于扩展实时专业知识. 布朗大学安南伯格学校改革研究所. 教育工作论文编号 24-1054. <https://doi.org/10.26300/81nh-8262>

岳梅，等. (2024). 理解 K-12 教师的技术教学法内容知识准备和人工智能教育的态度. 瑞士查姆，斯普林格，教育与信息技术，29(15)，pp. 19505–19536. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12621-2>

张，A.，等. (2025). 评估本科生对人工智能、人类和共同生成的反馈的信任. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2504.10961>
