

高教动态与参考

2023 年第 9 期（总第 360 期）

内蒙古科技大学发展规划处 主办

本期专题：ChatGPT 与高等教育

本期要目

ChatGPT/生成式人工智能与教育创新：机遇、挑战以及未来（朱永新）

技术变革驱动教育转型（王建华）

识变与应变：ChatGPT 热潮下的高校教育教学改革（钟秉林）

ChatGPT 与高等教育变革：价值、影响及未来发展（尚俊杰）

ChatGPT 时代工程教育的知识重构（刘进）

高教动态与参考

目 录

ChatGPT/生成式人工智能与教育创新：机遇、挑战以及未来.....	1
技术变革驱动教育转型.....	25
识变与应变：ChatGPT 热潮下的高校教育教学改革.....	32
ChatGPT 与高等教育变革：价值、影响及未来发展.....	37
ChatGPT 时代工程教育的知识重构.....	44

编者按：在科技高度发达的今天，教育正面临人工智能不断升级的强劲挑战，ChatGPT 作为人工智能发展的最新成果，开始影响教育存在的基本方式。作为一个技术平台，ChatGPT 可以成为优质教育资源供应中心，使教育资源分配越来越趋向于学习者中心，改变了传统的自上而下的配置方式。ChatGPT 对教育而言无疑将是一场革命，因为它将改变传统的师生关系，改变传统教育体制。ChatGPT 及其相关产品的技术原理究竟为何，教育人工智能发展是否正在迎来重大历史性突破，其对于高等教育发展将带来哪些可能影响，教育系统应如何应对，本期以“ChatGPT 与高等教育”为专题，为读者提供参考。

ChatGPT/生成式人工智能与教育创新：

机遇、挑战以及未来

自人类诞生以来，技术变革与教育创新之间始终存在着复杂且微妙的联系：技术变革增加了人们对教育创新的需求，而教育创新则进一步推动了技术变革。在农耕社会，锄头、镰刀等原始的劳动工具提高了人类的生产力，教育得以成为独立于社会生产的专门活动，人们的学习方式从代际传承转向系统传授。在工业社会，蒸汽机、发电机的发明使人类可以不再依赖于体力劳动而生存，现代学校教育制度得以确立，人的全面发展成为可能。进入信息时代之后，通信技术和计算机技术的飞速发展和广泛应用，为人类的社会关系增加了信息要素，学校的时空界限发生了变化，教学的表现形式更为多元，学生们有动力也更有条件开展自主学习……不可否认的是，技术变革一直驱动着教育创新，而每一次教育创新也为下一轮技术变革播下“种子”。

直到 20 世纪上半叶之前，教育创新似乎一直在与技术变革的这种你来我往的“竞争”关系中处于上风，其最直接的表现就是技术始终无法胜任人的角色，技术被定位为人类从事生产劳动的辅助工具或者作为人才选拔的附带标准。教育在技术面前的主动权也是显而易见的。人们认为只有

接受优质的学校教育才能掌握技术,才能满足社会生产中相关工作岗位对于人才的要求,才能使自己在社会生产中获得一席之地。

但是,随着现代数字技术的迭代式发展,技术与教育的关系似乎开始变得剑拔弩张,尤其是在人工智能技术可以在很大程度上代替人类从事社会生产之后,教育的手段、内容、方法乃至观念、生态都受到冲击,人们开始不再执迷于掌握知识、训练技能或是获得学校的认可,而是希望在技术的帮助下更好地适应一个教育资源泛在化、职业流动快速化、终身学习常态化、学习内容个性化的充满不确定性的世界。尤其是2022年11月,一款名为ChatGPT(Chat Generative Pre-trained Transformer)的文本类人工智能应用产品横空出世之后,人们对于教育创新的需求不出意料地被扩大了。与以往不同的是,此次人工智能的技术突破对于教育领域的冲击更为直观,因为ChatGPT不仅可以代替人类完成写作、对话、编程、创作等主要日常工作,还可以在人类的训练下变得比之前更加“聪明”,甚至被训练得比人类更加“聪明”。ChatGPT无疑已经撼动了人的社会价值以及现代教育对于人的价值定位,引发了人们对这一技术在教育高质量发展要求下的价值审视:ChatGPT到底是什么?它可以为教育创新提供什么样的机遇?它会给教育创新带来哪些风险与挑战?人类如何应用ChatGPT并且借助以其为代表的新型人工智能技术实现更大的教育创新?这些问题值得教育工作者进一步分析并提供预见性的解答。

本次由《华东师范大学学报(教育科学版)》特别策划的“ChatGPT与教育变革”专刊,邀请了国内外各领域的知名学者讨论并分享ChatGPT在教育变革中的最新研究和经验案例,正当其时地对以上问题进行了破解和回应。相信通过“教育治理与教育生态”“学科变革与学科建设”“发展逻辑与发展方向”“学习科学与教学变革”等多个栏目的系统论证,本刊能够使读者更为全面地了解ChatGPT在个性化学习、教学支持、学习评估和教育管理等方面的应用,并推动教育决策者、工作者以及研究者进一步挖掘此类技术在提高学习效果、增强学习者参与度和培养创新能力等多方面的潜力。

一、什么是 ChatGPT?

ChatGPT 进入我们的视野才短短几个月。但是，当我们回看人工智能的发展历程时，不免惊叹于科学家们在过去 80 年里所做的不懈努力，这已经足以解释为什么当下教育领域正被 ChatGPT 背后的人工智能技术倒逼着自我创新了。1950 年，艾伦·麦席森·图灵在论文《计算机器与智能》中提出了人工智能（Artificial Intelligence, AI）的思想。其后，人工智能经历了基于图灵测试的机器模拟阶段、基于统计推理的机器学习阶段，再发展到今天基于神经网络的深度学习阶段。在这一进程中，教育不断与人工智能技术创新融合并实现与技术变革的和谐共振。尤其在 2012 年之后，世界各国将 AI 教育项目引入课程，在辅助学生自主学习、教师教研工作以及构建开放共享的教育生态等方面都起到了推动教育创新的作用。直到今天，人类已经认识到人工智能对于教育的重要性并且大力开设人工智能课程，同时也寄希望于借助人工智能技术更好地提升教育管理效率和教育决策科学化水平，推动教育治理的高效化、精准化。然而，正当人们还在努力适应人工智能技术所带来的思维和感官的多重冲击时，一阵由 ChatGPT 带来的冲击面更为广泛的人工智能旋风已经生成。

（一）ChatGPT 的横空出世

2022 年 11 月 30 日，美国人工智能公司 OpenAI 发布了一款名为 ChatGPT 的文本类人工智能应用产品。这款产品能够与用户以英语或其他语言进行交互，通过自主学习完成复杂且看似智能的“对话”。这一产品可以提供问答、翻译、写作等服务，可以根据用户指示撰写诗歌、散文等不同体裁的作品。自问世以来，ChatGPT 得到了互联网用户的广泛关注，在发布后的首周就有 100 万用户注册，只用了两个月的时间就突破 1 亿用户规模，成为互联网有史以来用户增长最为迅速的应用产品。

ChatGPT 对于教育领域的冲击则比预料中的更大。美国 2023 年 1 月的一项调查显示，有 89% 的受访学生会使用 ChatGPT 来完成家庭作业；而密歇根大学的安东尼·奥曼教授则发现全班第一的论文竟然是用 ChatGPT

写的。由于难以甄别使用 ChatGPT 代写的作业或论文，许多国家或地区已经在着力思考如何规范甚至禁止使用 ChatGPT。尽管技术带来的冲击不容小觑，但教育学界的态度总体较为开放，学者们对于 ChatGPT 表现出的教育创新价值持有浓厚的兴趣。在过去的几个月里，上海外国语大学国际教育中心召开了“ChatGPT 与教育创新”研讨会，上海开放大学举办了“ChatGPT 在教育领域的创新应用”研讨会，中国教育科学研究院《教育研究》杂志社主办、华东师范大学基础教育改革与发展研究所承办了“ChatGPT 与未来教育”沙龙……同仁们从不同视角对 ChatGPT 等生成式人工智能应用产品在教学指导、学科学习、人机合作等方面带来的机遇和挑战进行了探讨，对于其助推教育创新的应用潜力抱有很高的期待，对于其可能产生的风险也进行了分析。

（二）ChatGPT 的技术基础

在技术层面，2022 年 11 月发布的 ChatGPT 实质上是人工智能内容生成（AI Generated Content, AIGC）技术的最新应用成果——生成式预训练转换器（Generative Pre-trained Transformer, GPT）的 3.5 版本。ChatGPT 所遵循的学习模式本质上是在对大量文本数据集进行预训练后，基于所学习数据的上下文信息形成语言生成概率模型，从而模拟出非常接近自然语言的回答。ChatGPT 要在技术方面实现这一效果，必须具备先进算法、强大算力和海量数据作为支撑。

在算法方面，ChatGPT 所依托的 GPT-3.5 是一种使用人类反馈强化学习技术进行训练的语言模型，它具有突出的自然语言处理能力。ChatGPT 的训练过程大致可分为三步：第一步，进行有监督的微调。利用符合人类预期的少量标注数据对预训练模型参数进行调整，形成初始语言模型。第二步，构建奖励模型。由人类训练师对某一提示符的若干输出结果进行打分排序，以数字的形式表示人类对输出文本的偏好程度。第三步，完善语言模型。利用奖励模型对随机提示符的输出结果进行自动评估，并进一步微调语言模型，使其具备生成符合人类预期文本的能力。通过不断重复这里的第二、三步，ChatGPT 输出的文本质量就会越来越高。

在算力方面，ChatGPT 的核心基建主要是微软投资 10 亿美元建设的 Azure AI 超算平台，包括 28.5 万个 CPU 核心、1 万个 GPU 和 400GB/s 的 GPU 服务器网络传输带宽。相比以往的 AI 产品，ChatGPT 拥有更多数量的芯片和存储器，因此模型训练数据量更大，信息传播速度更快，吸纳新数据也更为及时。这里有一个我们担心的问题是，目前 ChatGPT 对于数据处理的 GPU 芯片数量要求很高，随着 GPT 模型的升级还有可能需要更多，这意味着我国当前高性能 GPU 芯片的缺货问题将制约本土类 ChatGPT 产品的制造。此外，高额的能耗和花费也是我们要认真考虑的问题。

在数据方面，ChatGPT 是大语言模型在不断扩大训练规模、丰富数据资料后的产物。从 GPT-1 开始，这一系列产品的训练模型越来越大、数据资料越来越多、学习能力越来越强。尤其到 GPT-3 时，数据已经空前庞大，综合了 Common Crawl（约占 60%）、WebText2（约占 21%）、Books1（约占 8%）、Books2（约占 8%）、Wikipedia（约占 3%）等不同来源的资料，囊括了基于 3000 亿单词语料的 1750 亿参数量和 45TB 数据量。在海量的数据支撑之下，ChatGPT 可以根据用户的反馈调整答案，给我们一种可以记住对话、承认错误、连续多轮对话的流畅感和真实感。

（三）ChatGPT 的最新发展

大量对于 ChatGPT 的能力测验结果显示，ChatGPT 可以在律师资格考试、研究生入学考试、专业水平测试甚至品酒师资质测试中取得中等或者优秀的成绩。不过，当人们还在感慨 ChatGPT 的劲爆功能时，OpenAI 公司在 2023 年 3 月 15 日发布了 ChatGPT 的升级版——GPT-4。据报告显示，GPT-4 不仅文字输入数量提升到了 2.5 万字，支持的语言种类以及可以生成的文本类型更加丰富，它还在各种专业或学术测试中更接近于人类（OpenAI，2023）。GPT-4 展现出的教育服务优势则更多，比如 GPT-4 在律师资格考试中的成绩位列前 10%，而之前 3.5 版本的 ChatGPT 只能排名倒数 10%。相比于之前的版本，当前最新的 GPT-4 能够更好地回答对即时性、逻辑性、创造性要求更高的问题，比如：

第一，从无法提供实时信息发展为可以解决实时问题。由于预训练数据的滞后性，基于 GPT-3.5 的 ChatGPT 无法给出关于最新实时动态的准确回答，也不能调动互联网搜索引擎实时更新知识储备。但是最新公布的 GPT-4 评估报告显示，GPT-4 已经通过增加插件的方式使 ChatGPT 能够与开发人员定义的 API 进行交互，从而增强其检索实时信息的功能。我们可以利用最新版的 ChatGPT 查询体育比分、股票价格、实时消息，还可以要求 ChatGPT 在互联网上实时搜索问题信息并给出具体答案。最新版的 ChatGPT 已经可以根据用户的查询内容，判断是否需要给出必应的接口。比如，当用户需要从索引跳转到答案来源时，ChatGPT 会提供可以追寻答案来源的链接。除此之外，最新版的 ChatGPT 已经可以借助插件连接到第三方应用程序，这意味着，我们可以要求它直接预订机票或是线上订餐等。

第二，从难以解决数理问题发展为可以进行逻辑推理。基于 GPT-3.5 的 ChatGPT 还不能很好地解决数理问题，经常会给出看似正确的错误回答。比如当人们问 GPT-3.5：“如果四个人四天喝四桶水，那么八个人八天喝多少桶水？”它会回复：“如果四个人在四天内喝四桶水，那么每人每天需要喝一桶水……因此，八个人八天需要喝 64 桶水。”我们都知道，这道题的答案应该是“16”。而 GPT-4 在训练数据中引入了数学习题数据集 MATH 和 GSM-8K，其数学推理能力已得到较大提升。美国奥数队总教练、卡耐基梅隆大学数学系教授罗博深发现，虽然 GPT-4 在计算中仍旧会出错，比如把 $22 - 21$ 算成 1，但其逻辑水平已经达到了能做奥数的初中学生水平，比如能够从 $899 = 900 - 1$ 的提示中联想到平方差计算公式： $900 - 1 = (30+1) \times (30 - 1)$ 。或许只需再等上几个月，GPT 模型的计算部分就能够得到进一步优化，利用 ChatGPT 处理更为复杂的数理计算任务也将不再是难题。

第三，从无法给出创意回答发展为可以完成创意写作。GPT-3.5 虽然能够很好地浓缩主题内容，但由于预训练数据的偏差和过度修正，它在输出结果时会过分强调某些短语或者句子，所给出的答案往往冗长且重复性较高，缺乏创意。此外，人工智能系统在编程时过滤了非正式语言，它无

法使用具有真实情感和特定思想的表达方式,这就很容易让人察觉到它的非人类身份。如今, GPT-4 已经允许接入 API 的用户定制 AI “性格”, 通过学习用户的写作风格, 完成符合用户要求的创意写作任务。比如, 当我们要求 GPT-4 用一句话概括《灰姑娘》的故事情节, 且每个单词的首字母必须从 A 到 Z 排序不能重复时, GPT-4 给出的文本答案不仅实现了首字母从 A 到 Z 的排序, 而且内容也比较贴合故事情节。

二、ChatGPT: 为教育创新提供机遇

随着智能技术的不断发展, ChatGPT 在教育场景中的创新价值可能比我们能够意识到的还要多。比如它可以自动处理作业、在线答疑, 可以辅助语言学习、实时沟通, 甚至还可以用于评估诊断、科学研究。国内外关于利用 ChatGPT 实现教育创新的场景描绘已经非常丰富, 但就教育本质来看, ChatGPT 对教育创新的发展性价值在于它将改变师生家长的行动方式, 深层次地变革学校教育的思维模式、内在结构乃至教育制度本身, 为创建“人人皆学、处处能学、时时可学”的学习型社会提供现实机遇。

(一) 可以成为教学辅助工具, 减轻教师工作负担

ChatGPT 可以成为教师综合性的教学辅助工具, 在课程设计、课堂教学、学习评价以及其他事务性工作中发挥作用, 尤其在提供工作思路、组织教学资料等方面展现优势。比如, ChatGPT 可以在短时间内为教师提供课程设计和教案撰写的思路。以初中科学课为例, 在教师发出“请以植物的光合作用为主题设计一个课程”的指令后, ChatGPT 会立即给出课程目标、内容安排、教学步骤等等。教师可以在此基础上继续追问, 将课程对象限定为“初中一年级”并强调“初中学生抽象思维发展迅速、求知欲强, 应设置具有动手实操和案例分析的教学环节”, 那么, ChatGPT 也会相应增加“绿叶合成淀粉检验”“绿色植物生成氧气”等实验设计以及讨论环节。ChatGPT 还可以帮助教师生成不同级别的问题列表、展示课程案例图片或视频、建立虚拟讨论小组、编写学习评价测试题、生成学生评价报表等等, 直接承担起教师的“助教”角色。有研究者选择了一篇中文课文并

要求 ChatGPT 编写出 10 道可以测试学生课文理解水平的选择题，结果发现 10 道题中有 6 道可以用，这极大地提高了教师的出题效率。

ChatGPT 的教学辅助功能可以帮助教师应对繁杂的事务性工作，让教师从重复机械的行政工作中解放出来，拥有更多的时间关注学生成长和自身发展。比如，教师可以把工作报表撰写、教育活动策划等事务性工作交给 ChatGPT，要求它根据课堂教学、专业发展、同事合作、制定计划等特定主题、对象、框架制作出工作月报模板。教师只要将具体事件填入模板即可生成工作月报，这有效减轻了事务性工作给教师带来的负担。当然，考虑到 ChatGPT 去知识中心化的趋势日益明显，准备使用类似技术的教师还是应该将节约出的时间用在教学目标设定或是与学生互动等方面，将过去“人—机”单向传递的教学方式改为“师—生—机”多向互动的教学方式。

（二）可以解答专业学术问题，加快科研创新进度

ChatGPT 现在最被大家熟知的是它强大的科研辅助能力，尤其是它可以回答专业性较高的学术问题。比如，科研人员可以根据实验要求把程序代码交给 ChatGPT 来撰写，也可以要求 ChatGPT 根据研究问题和核心变量构建关系推理模型。如果依靠传统人力完成这些工作往往需要充足的前期调研投入和专业积累，而 ChatGPT 在短时间内就可以完成。有学者使用 ChatGPT 进行编程试验，要求它编一套可以实现以下任务的程序：“遍历文件夹中所有xlsx文件，遍历每个xlsx文件中的工作表，遍历工作表的每个单元格，查找单元格中含有‘张三’的文件，打印出名字，并把文件复制到A文件夹下”。ChatGPT 不到 3 秒就给出了可行的算法，而研究者则用了半小时且经过数次调试才完成编码。除此之外，ChatGPT 还可以针对专业问题进行修改、校对，比如对程序代码进行修改迭代或者查找错误。

ChatGPT 在解答专业问题上的优势可以加快科研创新进度。比如我们可以将主题、关键词告诉它并要求它帮助查找、阅读文献，还可以要求它对文献的重点内容进行提炼并生成文献综述。如果我们拿出一段包含

LLM 技术概念和原理的文本，告诉 ChatGPT “用中文从下面资料中提炼出三个重点”，那么我们会获得按照条目生成的概念界定、基本技术、运作原理等内容。如果我们认为这样还不够简练，只需给出“更简洁一点”的指示，ChatGPT 就会进一步完善。ChatGPT 还可以深度参与学术论文的撰写与修改。比如我们可以要求它依据特定的语言风格进行写作或是对已有论文进行修改，也可以要求它帮助查找论文写作所需的分析案例。有研究者在撰写“课程设计过程模式”主题论文的时候，向 ChatGPT 发出“请提供课程设计过程模式的案例”的指示，随后即得到“生态系统主题教学”“如何撰写议论文”等多条案例，如果结果并不切合要求，研究者还可以继续要求 ChatGPT 生成新案例直到满意为止。总体而言，ChatGPT 可以辅助专业要求较高的学术编程、阅读、写作等等，对于科研人员而言有极高的便利性，但是考虑到借助其生成的科研成果仍存在版权争议，并且 ChatGPT 有时提供的信息并不准确，建议科研工作者应该将类似应用视为一种辅助手段并且坚持自由自主自律地从事研究工作。

（三）可以搭建自主学习平台，实现教育私人定制

ChatGPT 的智能优势会给师生带来完全个性化、人性化的使用体验，故有望为学生提供完全自主的学习模式，真正实现几千年来我们所期待的因材施教。在外文文献中我们看到，Cai et al. (2021) 对具有类 ChatGPT 技术的 MathBot 进行了应用性实验，发现这一工具在功能上可以基于规则为学习者解释数学概念、提供练习问题并给予反馈，在应用上能够满足学习者的个性化需求并产生较高的学习收益。这意味着，人工智能产品已经具备了提供个性化学习平台的性能，并且比过去已有的电子产品更加快速高效，它不仅能够深刻理解用户需要什么并且提供相应的服务，还能够以拟人化的方式让用户更轻松地理解、接受服务。除了普适性的自主学习以外，ChatGPT 对特定人群可能还有奇效，比如可以帮助有学习障碍的学生集中注意力，可以为有阅读障碍的学生提供有声文本以及自动化的学习方法推荐，类似功能上的优势还值得继续挖掘。

ChatGPT 强大的数据基础和自主性的使用方式，可以让学生获得私人

定制式的教育产品。学生将更有条件自己决定学什么、怎么学，进而建立自己的私人学校、图书馆、资料室。在这些场景中，数据信息完全可以根据学生的学习兴趣、学习风格、学习表现和进度自动调整内容和难度，从而达到学习过程的自适应。比如，ChatGPT 可以根据学生喜好挖掘并推荐阅读资料，建立私人数字图书馆；也可以成为学生的发展规划师，提供个性化的人生规划、创建时间表、生成任务清单，为制定学习计划提供策略和建议；还可以为学习者提供潜在职业选择和相关工作资源信息，及时更新岗位名额变动信息。有一位学习者询问 ChatGPT 怎样才能成为一名合格的软件测试员，ChatGPT 给出了“编程语言、测试方法学、数据库和 SQL、沟通技巧和团队合作”的技能学习建议以及“跟进最新技术、了解软件开发生命周期、寻找参与高级别项目的机会”等职业发展建议，为学习者详细提供发展方向上的指引。

（四）可以节约人力资源成本，模拟互动学习场景

与过去人工智能技术被当做工具看待不同的是，以 ChatGPT 为代表的生成式机器人将有望从工具转变为伙伴，这意味着这项技术可以代替学生或者老师开展工作，可以极大地节约人力资源成本。在日常教学设计中，我们可以要求 ChatGPT 扮演老师、学生或者其他任何角色，让它代替人力陪伴自己进行练习。比如在进行语言学习时，学生可以让 ChatGPT 模拟问路、点餐等真实情景，从而在一种沉浸式的互动场景中帮助自己纠正语法错误、表达失误，获得可应用、可迁移的语言技能。我们还可以借助 ChatGPT 免去布置教学场景的环节，以游戏的方式提高学生的学习兴趣。比如我们看到国外有历史课教师运用 ChatGPT 设计了以“诺曼底登陆”为主题的趣味性课程，将 ChatGPT 设置成可以为学生提供线索和提示的非玩家角色，允许学生在游戏闯关的过程中达到学习目的。如果我们借助传统的数字技术，很难想象教师需要掌握哪些编程技能并且投入多少时间才能取得相同的教学效果。

鉴于 ChatGPT 的生成式特性，基于这一技术生成的角色还可以陪伴人类一起成长。这就意味着，人与 ChatGPT 的对话已经不是单向的了，而是

几乎达到真实水平的场景化交互。斯坦福大学的朱莉娅·马克尔等人对一款基于GPT技术的教师培训工具——GPTeach进行了研究,他们让GPTeach模拟不同的学生角色与接受培训的教师进行一对一互动。在正式接受培训之前,GPTeach会向教师提供一个描述性的教学背景(比如两名大学生正在参加一节入门性质的编程课程),然后由教师手动设定学生角色进行对话(比如在一所研究型大学,两名学生正在参加入门编程课程,这是他们的“第一次/第二次”。他们是“害羞/紧张/兴奋/好奇/好胜”的。他们进入教室时的心态是“忧虑/乐观/无助”)。随着互动学习场景模拟的深入,GPTeach甚至可以跳出最初的背景设定,为教师提供更加丰富且新鲜的训练场景。这一研究发现,经过六个教学课程的训练后,GPTeach可以为教师提供一种相对安全的培训空间,模拟出个性更为鲜明且需求更为多样的学生角色,生成具有不同教学目标并且横跨多个主题的课程。未来,我们可以借助生成式人工智能技术获得更多生活化的教学场景,更节约、高效地开展教学培训工作。

(五) 可以重构学校教育结构,走向未来学习中心

随着类 ChatGPT 产品不断被应用到教育场景中,学生将可以根据自己的兴趣、个性发展而自主选择学习内容,可以不用在固定的时间到指定的空间接受教育;除了通过老师的教学,学生也还可以利用机器人来开展自主学习。教师将借助人工智能技术让自己强大到可以应对教育活动中可能出现的一切问题,让自己成为具有内在成长动力、问题整合能力、教育评价能力的不再被繁重行政工作或者其他重复性工作束缚着的教育引导者。学校也将不再是由教师和学生组成的传统意义上的“孤岛”,而是依靠教师引导、学生自组织管理的运作模式,形成一个由网络和实体形式同时存在的、彼此连接的教育单位组成的“未来学习中心”。这些变化的浅层价值是师生的生活方式或者学校的运行模式发生改变,其深层的价值是人工智能技术将撼动学校教育的传统思维,对学校教育的结构和制度等看似已经习以为常的基本特性进行重构,从而进一步深刻影响怎么学、学什么、怎么教、谁来教、怎么评价、父母应该做什么、政府应该做什么等等基本问

题。

在《未来学校》《走向学习中心》这两本书里，我们曾经畅想了将人工智能技术引入学校教育后所带来的结构性、制度性的变化。这些变化大体可以归纳为以下几点：第一，学生、教师、家长等角色关系的变化。包括学生、教师、家长在内的所有有学习需要的个体都会成为学习者，而所有学习者以及智能机器人都可以担任教师，学生、教师、家长都可以成为教育管理者并且会成为学习伙伴。第二，学校课程的变化。学校的课程内容将变得丰富庞杂，而课程体系却是系统简单的，包含基础性的生命教育课程以及主干性的智识教育课程、道德教育课程、艺术教育课程，还有解决学习者个性化问题的特色课程。第三，学习方式的变化。混龄学习、泛在学习、游戏学习等成为主流，学习者还要学会使用新型智能技术，不断提升自我管理与合作学习的能力，在学习过程中突破自我、创造新知识。第四，学习评价的变化。未来学习中心并不会采用标准化的评价手段，而是会依据学生发展需求和现实进步空间来制定个性化的评价标准，学习者学习成果的认证和存档全部交由终身制的“学分银行”。第五，教育主管部门职能的变化。教育主管部门将重点承担制定国家教育标准、鉴别学习资源、组织教育评价、实现“管、办、评”分离等工作，教育管理的目标是保证每位公民都能够科学健康地使用人工智能技术开展学习活动，从而形成正确的价值观和必要的读写能力。

三、ChatGPT：给教育创新带来风险与挑战

在教育界，当前对 ChatGPT 的关注固然有一部分原因是它所能带来的教育创新，但更多的原因是 ChatGPT 同时也在冲击着教师的角色定位，推动着人才培养目标的转型，逼迫着学生和教师走出舒适区。况且，ChatGPT 还不断诱发教育中的技术依赖、学术滥造、智能歧视等问题，并将在一定程度上打乱传统的学校秩序。诺瓦东南大学的哲学系教授杰里米·魏斯曼近期评论道：“ChatGPT 可能将会给教育带来一场瘟疫。”这话虽然有点危言耸听，但的确也在提醒我们必须慎重考量 ChatGPT 在推动教育创新的进程中可能带来的风险与挑战。

（一）冲击教师角色定位，倒逼教师快速提升能力

尽管 ChatGPT 等人工智能应用产品在数据处理方面要明显优于人类，但作为一种基于数据训练的技术科学，它们虽具备知识基础、推理能力和表达能力，但并不具备自我意识，在面对情感交流、人文关怀等非预设性问题时还无法展现出超越人类教师的创造性与独特性，因而人工智能始终无法真正取代教师。不过，这并不足以说明教师职业仍安全无忧，我们还要重视人工智能对教师角色定位造成的冲击。首先，教师应该正确看待人工智能技术。一项对于 1192 名教师的问卷调查显示，当前中小学教师（尤其是 50 岁以上教师）的人工智能焦虑情绪偏高，他们普遍认为人工智能在教育领域的广泛应用将威胁到他们的工作。这种抵触性的技术观念将不利于教师们利用人工智能帮助自己从机械重复的教育劳动中解放出来，也会使学生在耳濡目染之下对新型技术产生排斥心理。其次，教师应该重新定位自身的职业价值。教师将不得不逐步接受人工智能技术在知识教学方面所具备的优势，并且有必要将“经师”角色让渡于人工智能技术，着重思考如何增强自身作为“人师”的价值，帮助学生领悟人工智能所带来的思维模式、信任机制的变化。正如雅斯贝尔斯所言，教育要使学生“自由地生成，并启迪其自由天性”，不仅需要“知识内容的传授”，还需要“生命内涵的领悟、意志行为的规范”。

已有研究表明，我国中小学教师的信息素养还不是很理想，尤其是在信息甄别意识、信息技术应用层次、信息化教学创新水平等方面。未来，人工智能的推广应用必将在短期内对教师的能力提出新要求。教师不仅应该能够借助 ChatGPT 等产品开展行政工作、完善教学设计、形成教研成果，能更为便捷地完成教学方案、研究设计、工作报告等等，还应该有能力识别学生所给出的答案是从人工智能平台复制粘贴的，还是自己对已有信息进行批判性分析后生成的。人工智能的生成式特性还将改变师生的互动方式，这也会对教师的沟通交流能力、反思实践能力提出更高要求。比如过去习以为常的口耳相传、手眼相观的“人—人”交流将更多地被“人—机”“人—机—人”的交流所替代，教师需要避免将原本智慧融合、思想碰撞、

情感交织的教育过程简单化地变成套路固定、形式简单、内容枯燥的“程序性对话”，避免将课堂教学停留在“提问→回答”的形式交流层面。比如 ChatGPT 虽然可以提供强大的文本生成功能，帮助教师撰写教学方案、实践案例、作业设计，但是教师不能因此放松对自身专业发展的要求，还是要坚持对教学实践进行反思，通过不断的价值反思、教学反思、学术反思改善自身的教学质量。

（二）推动培养目标转型，但是容易导致技术依赖

2023 年，联合国贸易和发展会议（UNCTAD）官网上的一篇文章指出，“ChatGPT 这样的工具带来了熟练和半熟练工人失业的真实风险”，而对于数据分析师、软件 and 应用程序开发人员等创新性劳动岗位的需求将会提高（UNCTAD, 2023）。随着越来越多重复性、程序化的工作岗位被 ChatGPT 取代，其相应带来的“技术性失业潮”将迫使过去以知识能力为目标的人才培养模式向复合型人才模式转型。这意味着学校的育人价值将弱化知识传授、技能培训甚至是定向培养的标准化色彩，而开始着重培养能够凸显学生个性化优势的品质。**第一，创新品质的培养。**这方面已经讨论过的素养有很多，未来可能会更多，比如问题意识、批判性思维、创造性行动、自主性诉求、科研领导能力等等，这是学生拥抱个性化发展的基础，也是当前学校教育已经在着力追求的。**第二，情感品质的培育。**这是人工智能技术永远无法自主形成的，更是无法向使用者提供的。**第三，道德感、价值观的培养。**学校要让学生形成对生命、技术、社会、国家乃至世界的道德底线和价值追求，只有这样，新型技术才会被健康合理地使用。**第四，人工智能相关品质的培养。**比如对人工智能的观念态度、甄别使用、评价素养以及技术创新等等，这些品质很容易被忽视，但却是至关重要的。人对于新型技术的使用并不是与生俱来的，过去个人电脑、互联网、手机等的发明和使用经历告诉我们，学校有责任教会学生如何与人工智能共存，以便更好地应对新型技术所带来的社会变化。

人工智能技术的深入应用，让我们不得不警惕学习者是否会像在使用计算机、手机时那样形成技术依赖甚至达到成瘾水平，从而使教育目标背

离初衷、使人的身心发展不够全面。我们现在尚不可以武断地判定人工智能技术一定会造成严重的滥用问题，但就近几个月的案例来看，一些弊端还是值得预防和关注的。第一，学生会使用人工智能技术代替自己完成作业。ChatGPT 智能化的知识搜索、逻辑分析、内容创作等功能可以帮助学生轻松获得学习素材、解决学习问题甚至完成大量学习任务，这会直接撼动教师与学生之间所建立的以学生自身成长为目的的信任关系的基础。第二，人工智能技术在提高学生学习效率的同时，也在减少学生深度思考的机会、弱化学生学习迁移的能力。比如学生可以很容易地使用 ChatGPT 检索到知识或者操作步骤（如数学公式、编程语句等），但停留于“只知其然而不知其所以然”的低水平认知阶段，无法将其应用于具体场景中，这就会导致学生难以自主地将碎片化的外部知识内化为系统化的个人知识，难以形成体系化的知识结构。第三，过度使用人工智能产品，会使学生形成强调技术理性、追求效率本位的功利性价值观，关注学习结果、忽视学习过程，难以发展出独特新颖的思维方式、正向积极的人格情感以及问题解决能力等创新型人才应该具备的重要素质。第四，人工智能拟人化的陪伴模式会导致比过去网络成瘾更为严重的情感成瘾问题，使生长时间、习惯性地沉浸于人工智能世界，而拒绝与真实生活中的同学师长互动交流，这对于学生的自我意识、心理健康、习惯养成、社会交往等等方面都是有危害的。

（三）引发学术论文滥造乱象，扰乱传统学校秩序

在以原创为追求的学术领域，解决 ChatGPT 所带来的知识产权问题显得更迫在眉睫一些，比如如何避免科研人员借助这一技术捏造结果、重复提交、抄袭内容等等。此外，如果科研人员依托人工智能技术生成论文，他和他所在的机构是否具备出版物的所有权？这也是当前争论不休的问题。虽然在 ChatGPT 发布之初，曾出现以 ChatGPT 为署名作者发表论文的情况，但在近期，世界各主要期刊陆续释放出一些拒绝的声音。全球权威学术期刊 Science 的主编 H. 霍尔顿·索普结合自己在乔治华盛顿大学的授课经历，提出：虽然 ChatGPT 可以很好地辅助学习，比如帮助学生搜集学

习资料，但是将其应用到学术写作中的效果还是有待提高的。加之对学术原创性的重视，索普主编拒绝接受任何基于 ChatGPT 或其他人工智能工具生成的文本、图形、图像，更不会同意人工智能程序成为作者。不过，Science 这样做的前提是编辑部先要能够准确地将 ChatGPT 生成的语料检测出来）。索普主编的观点可能代表了当下大部分期刊主编的态度，但是我们依然要肯定 ChatGPT 可以为科研人员提供的便利，比如可以利用它对学术作品进行润色，提高论文的可读性，还可以帮助非英文母语的科研人员进行学术翻译，或者辅助论文综述撰写、选题头脑风暴等等。

除了学术滥造之外，ChatGPT 还会引发学生抄袭剽窃、考试作弊以及教师不安心备课、不认真准备教案等问题，这无疑是对传统学校秩序的一种破坏。对于这些问题的判定，其根本依据在于如何看待基于数据库所整合出的成果，尤其是这些成果是否具备独立性和创新性？这些成果是否缺乏对数据原作者的尊重和保护？用户是否会在无法辨别资源来源的情况下无意识地产生抄袭剽窃行为？当前，这些问题尚处于悬而未决的阶段，但是在没有找到更好的解决方案之前，我们应该一以贯之地守护传统学校教育几百年来才得以树立的伦理规范。近几个月，为了缓解 ChatGPT 所带来的教育秩序问题，美国纽约公立学校已经明确宣布通过设立防火墙的方式禁止师生使用 ChatGPT，澳大利亚维多利亚州教育部也已经禁止 18 岁以下的学生访问 ChatGPT，国内外的许多知名高校也明令禁止在课堂、作业和评估中使用 ChatGPT 等 AI 工具。这些禁令代表着在制定或修订相关政策 and 法规之前，这些地区将永久或暂时地限制使用 ChatGPT，以防人工智能技术对学校教育造成伤害。

（四）存在智能歧视弊端，造成教育与社会不公平问题

当前 ChatGPT 等人工智能技术的应用结果非常受制于预训练所用数据集的内容、语言等因素，对特定行业或地域的适用性不强，很有可能会导致智能歧视问题。比较典型的智能歧视弊端，一是对话内容上的歧视问题。由于训练 ChatGPT 的数据集主要来自非专业书籍、社交媒体、Wikipedia，而相对缺乏学术论文、专业著作等数据资料，因此它目前支

持的简单日常聊天无法准确、深度地处理特定行业术语或语法成分复杂的句子，也不能很好地解决医疗、教育、法律、金融等领域的问题。**二是对特定人群的歧视问题。**比如当用于训练语言模型的数据包含对特定人群的偏见时，ChatGPT 的回答也会隐含刻板印象或歧视倾向，会对特定群体（尤其是残疾者、不同肤色者、贫困人口等少数群体）做出不公平的预测或产生不道德的影响。**三是人为造成的歧视问题。**已有研究发现，虽然 ChatGPT 不会承认自己存在歧视倾向，但是开发者可以借助 ChatGPT 设计出含有种族歧视等价值涉入的程序，比如要求 ChatGPT 根据性别、地域、种族等信息决定是否接收不同人员的求职申请。由于这些技术限制或者人为因素导致的歧视问题，我们在教育场景应用此类产品时必须谨慎，一方面要将人工智能技术与现代教育思路方法尽可能地结合起来，另一方面要加强对基于人工智能技术的教育活动的风险管控和伦理审查，确保教育过程的公平性、科学性和统一性。

人工智能技术广泛应用的另一层担忧在于它对发展中国家可能会是一把双刃剑。虽然比尔·盖茨在 2023 年 3 月 21 日的博客中专门强调 ChatGPT 在确保学生取得数学成功、降低幼儿患病死亡率等问题上的优势，认为这一技术是解决教育不平等问题的利器，并强调他会将减少不平等作为自己在 AI 领域的重要工作任务。但我们必须清醒地认识到，当前人工智能技术的推广对于大量发展中国家依然是不够友好的。比如目前正处于免费使用“研究预览”阶段的 ChatGPT，并没有向发展中国家提供充分训练的机会，这一方面固然受到发展中国家人工智能技术和基础设施等方面现实短板的限制，但更核心的原因在于 ChatGPT 的预训练并没有充分尊重发展中国家的教育制度和文化结构，这些问题必然会导致 ChatGPT 在发展中国家教育领域的应用效果不够理想。《非洲商业》在 2023 年 2 月刊出的一篇题为《ChatGPT 与非洲 AI 未来》的文章中指出，受到撒哈拉以南非洲地区的人口、出版物等数据文本资源匮乏的限制，发达国家的文本实际上在 ChatGPT 的预训练数据中被过度代表，这很容易导致 ChatGPT 的输出会进一步强化西方文化以及意识形态的霸权。在尚无法完全普及人工智能技术的国家，ChatGPT 带来的教育不公问题可能更多，比

如一个有条件使用 ChatGPT 的学生可以借助它生成高质量的书面作业,从而轻松获得更高的学业评价以及发展上的优势,而没有条件接触 ChatGPT 的学生则需要付出更多的努力。

四、未来已来：利用人工智能助推教育创新

当前,世界正需要一个更加开放的、更加个性化的学习空间,学生的个性发展和生存发展应该被关注和尊重,课程应该引导学生掌握有用的东西,学生之间的差距应该被正视,教育成功的标准也要被重新定义。过去,我们总是说学校教育正在走向未来,但实际上,未来已来,人工智能所产生的冲击正在步步倒逼教育创新。当前,我们必须勇于把握技术变革所提供的发展机遇,应对好技术变革所带来的风险挑战,尤其对 ChatGPT 这类存在双面性的新型技术产品,更要持有积极但始终谨慎的态度。近日,埃隆·马斯克联名一众科技人士呼吁暂停训练比 GPT-4 更强大的 AI 系统,这更警醒我们必须充分研判此类技术被应用于教育领域的利弊,避免一味求新求变的人工智能竞赛带来无法挽回的人类危机。与此同时,我们还要持续思考并致力于解决“中国如何才能制造出与 ChatGPT 效果等同甚至更加安全健康的人工智能产品”这一问题,务必尽快通过加强有组织科研、提供知识产权保护、明确数字伦理标准、转变人才培养观念、迈向人机共教时代等一系列举措寻求教育创新并以此带动技术变革,从而营造出能够吸引世界各国科学家和工程师并使他们为我们所用的中国特色创新生态,切实地在技术变革与教育创新的双翼并举之下实现推动国家未来发展乃至人类文明进步的伟大梦想。

(一) 加强有组织科研,实现智能技术自立自强

人工智能正在为教育事业的创新发展注入新的动能。在国务院 2017 年 7 月印发的《新一代人工智能发展规划》中,人工智能已被列为国家重点发展的新兴产业,对其进行技术升级并应用于教育教学等实践场景具有国家战略意义。党的二十大报告更是旗帜鲜明地提出,要通过提高科技创新能力推动教育高质量发展,要将“教育优先发展、科技自立自强、人才

引领驱动”作为全面建设社会主义现代化国家的基础性、战略性支撑。当前，我们必须正视的现实是，虽然我国一直是数据大国，具有发展人工智能等新型技术的数据优势，但就 ChatGPT 预训练中的中国数据占比以及我国拥有的高性能 GPU 芯片数量来看，要想研制出高效高质的本土的类 ChatGPT 产品，不仅需要持续投入大量的科技力量、经济力量，而且要在核心技术、产品创新、知识产权等方面有所突破。正如今年两会期间科技部部长王志刚在首场“部长通道”上所说的那样，我国目前已经在 ChatGPT 的基础技术上做了很多布局，但是要想达到像 ChatGPT 这样的应用效果“可能还要拭目以待”。我们必须采取强有力的措施实现智能技术的自立自强，通过科技与教育的深度融合以实现当前教育的高质量发展。

一是通过加强有组织科研打造科技赋能教育的技术引擎，为教育高质量发展提供底层支撑。我们应该始终发挥集中力量办大事的举国体制优势，前瞻布局新一代人工智能重大科技项目及其在教育领域的应用，通过深入推进有目标、有侧重、有质量的有组织科研攻克高精尖零部件、技术工业、工业设计、大型智能系统、大规模应用系统以及基础平台等薄弱项目，同时自主研发人工智能核心技术、提高算法研究和技术创新水平，使新一代人工智能技术能够在我国现实的教育场景中有效落地。二是通过加强实证研究追踪分析科技赋能教育的实践样态，为教育高质量发展提供研究保障。我们要深入分析 ChatGPT 等人工智能产品应用于教育创新的实际效果，尤其需要开展以问题为导向、面向实际应用的 AI 教育实证研究，整体推进人工智能教育的相关学科发展、理论建模、技术创新和软硬件升级，以此形成我国人工智能教育的明显优势，在新一轮国际竞争中掌握主导权。三是通过营造创新氛围推动科技创新人才成长，为教育高质量发展提供智力支持。我们要根据《关于完善科技激励机制的若干意见》等相关文件的政策举措，营造有利于科研人员创新创业创造的制度环境，营造鼓励创新、宽容失败的人才文化氛围，形成物质激励、精神激励、发展激励三位一体的人才创新奖励体制，让科技人才潜心钻研、尽展其能为实现国家智能技术自立自强及其与教育的深度融合做出更大贡献。

（二）修订相关法律法规，筑牢国家数字安全屏障

在当前教育数字化进程中，有必要采用政策措施使数字技术和教育系统的互适关系得到有效保护并合法推进，从而保障基于人工智能技术的教育创新能够持续处于健康发展的状态。针对当前 ChatGPT 引发的知识产权纠纷、数据安全隐患等法律风险，建议继续修订完善《中华人民共和国数据安全法》《中华人民共和国个人信息保护法》《中华人民共和国网络安全法》等相关法律法规，加强对人工智能产品使用过程中的网络系统、个人隐私、知识产权等方面的保护，同时制定人工智能及其相关应用的专门法律和教育方案。通过国家统一立法的方式对人工智能的应用和管理作出系统规定，做到事前依据数据的价值、内容的敏感程度、影响和适用范围对教育数据安全进行级别划分，事中通过网络监督、用户举报和政府审查对人工智能教育系统加以监管，事后对违反规定的相关公司和责任人采取责令改正措施，实施行政或刑事处罚。针对 ChatGPT 等国际技术隐藏的跨境监管的治理难题，我们需要与境外监管机构和相关国际组织广泛合作，建立备案管理跨境通报机制和数据监测跨境预警机制，在全球范围内形成合力对跨境信息泄露、造假和欺诈等违法行为进行严厉打击，共同推进数据交互、业务互通、监管互认和服务共享，使人工智能教育在全球范围内得到监督和管理。

此外，我们有必要系统核定 ChatGPT 以及类似产品被应用于中国教育市场的资质，以负面清单的方式列出在我国境内禁止和限制投资经营的人工智能教育业务，遵循“谁审批谁监管、谁主管谁监管”的原则，形成政府监管、企业自治、行业自律、社会监督的数字教育市场新格局，保障各类市场主体能够依法平等进入中国市场，有效维护数字教育市场秩序。各级政府部门和教育教学机构也需要有针对性地加强关于人工智能产品使用的法治宣传和课程培训，培养数字用户的道德修养和法律意识并提供维权渠道，能够切实保障数据安全、保护个人隐私、维护用户权益。在技术配套方面，还有必要强化数字教育网络安全体系，综合运用匿名保护、数据加密、访问控制等安全技术，全天候监控违规操作，构建安全、可信的

数字教育网络。总体来看，未来要一以贯之地坚持依法治教，不断升级教育网络技术、提高师生数字素养、加强数字应用监管、健全数字安全规制，系统性地筑牢国家数字安全屏障。

（三）明确数字伦理标准，增强应用服务透明度

人工智能技术改变了教育活动中师生之间、同学之间、家校之间的关系，催生了更加多元化、个性化、自主化的教育结构，但同时也加速了虚假、偏见等消极信息的传播，并有可能导致知识失真、学术失信、人才失格等伦理问题。在教育领域推广应用 ChatGPT，必须始终坚持以人为本、科技向善的原则，必须高度重视人工智能可能带来的伦理风险挑战，从政策和技术两个层面实现对人工智能数字伦理问题的系统性治理。

一是在政策层面构建数字教育的伦理标准体系，保证人工智能在教育领域的合理使用。不仅要细化数字教育的道德准则和伦理规范，还要构建起具有广泛共识的数字教育伦理标准体系和治理框架，由国家行政部门或委托具体行业协会依据上述规范标准对人工智能产品及其衍生服务进行认证、评估、审查，从产品源头抵御潜在的伦理风险和危害。同时要将数字伦理教育纳入课程标准和培养方案，通过提高教师和学生的学术诚信水平实现对人工智能用户的“软约束”，以杜绝考试作弊、剽窃抄袭、学术不端等道德伦理问题。

二是在技术层面研发出可以检测人工智能使用情况的产品，提高应用服务的透明度。实际上，近期已经出现了一些专门用于提高 ChatGPT 使用透明度的产品，比如，于 2023 年 1 月 2 日上线的应用程序 GPTZero 可以检测文本的困惑性（Perplexity），即语言的复杂度、随机性；以及突发性（Burstiness），即语句结构的变化。用这两个指标来辨别学术论文是机器生成还是人写的，可以在一定程度上减少利用 ChatGPT 进行的学术造假问题。比如，ChatGPT 所属的开发商 OpenAI 也在联合哈佛等高校研制文本检测器——GPT-2 Output Detector，准备通过给文本加“水印”的方式打击 ChatGPT 造假行为。我们应当借鉴、赶超国际已有的人工智能检

测经验和技术,研发出能够监测人工智能使用全过程并能够增强人工智能应用服务透明度的智能产品,进一步加强对人工智能应用过程的约束、审查和管理,保证基于人工智能的教育创新能够合法合规地进行。除了提高应用服务的透明度,我们还要增强教育企业和应用平台的透明度,主动、明确地标识出人工智能产品的功能与局限,为社会大众提供公平公正、无歧视、普惠性的教育服务。

(四) 转变人才培养观念,形成教育评价灵活思维

ChatGPT 等人工智能应用产品可以使我们更为便捷地获取知识、形成思路,这意味着未来人才不能将过多的精力放在背诵知识上,而是要在创造知识、揭示规律、解决问题上下功夫。我们更不能以一个人掌握多少知识来衡量人才,而要更加重视人的创新品质、情感品质、道德感、价值观以及运用人工智能所需要的品质。我们必须尽快地适应数字技术所带来的人才培养目标上的转型,开展与技术变革相匹配的教育理念创新、培养方式创新。具体来看,我们应该始终将人的发展与培养置于教育的核心地位,重视人的数字应用技能和创新实践能力,培养兼具学科专业素养与数字技术素养的复合型人才,避免技术崇拜和工具理性对人和教育的异化,鼓励学生借助数字技术进行自我探索,不断学习和更新知识体系。我们应该始终鼓励学校引进新的教育模式与教育资源,运用先进技术为学生提供个性化指导和交互式帮助,基于学生学习目标和个性发展需要向学生推荐书籍和阅读材料、提供语言学习和写作辅导等方面的多种教育资源,为学生创设更好的学习环境。

人才培养理念和方式上的转变必然会带来教育评价思维的变化。在人工智能时代,教育评价思维的灵活性需要增强,教育评价方法需要及时调整。在 ChatGPT 推出之后,许多教师为了避免学生过度使用它来完成作业、撰写论文,已经别出心裁地改变了教育评价方式。比如一些高校教师不再采用课后论文的形式对学生进行考核,而改用课堂考试的形式;也有教师同意学生利用 ChatGPT 来完成论文作业,但要求学生通过 ChatGPT 生成多个版本的论文并形成一篇对于不同版本论文的比较分析报告。在提高教育

评价信度的同时,我们还要善于借助人工智能技术对学生表现进行自动化的记录与评估,从而提高评价的便利性和系统性。比如当前具备大数据采集功能的人工智能技术很适合移植到学情分析中,这样可以让教师、家长和学生及时了解学生的学习情况,使教育评价可以做到实时反馈;比如当前已经被应用到人脸识别、图像分类、语音对话等问题上的信息采集和分类技术,可以拓展师生信息收集来源并提高数据处理精度,使得教育评价可以更加系统全面;比如基于人工智能的可视化分析技术可以帮助我们更加直观地阅读个人成长轨迹并预判未来变化趋势,这样可以为学习者提供更为科学的学习建议。除此之外,人工智能技术还可以实现作业考试分析、教学视频分析、学生反馈分析、学习数据分析等多个方面的自动化,极大地节约教育评价的成本并提高评价的准确性。

(五) 迈向人机共教时代, 创造人类文明新形态

在人工智能的介入之下,过去人与机器二元对立的替代思维正在转向人机协同的共生思维,而我们已在迈向人机共教的发展道路之上,享受着人工智能技术与教育教学相结合的创新成果。参考过去互联网、智能手机诞生和发展的速度来看,在未来短时间内爆出更多更“聪明”的 GPT 版本是毋庸置疑的。因此,我们不能寄希望于禁止这种技术来逃避教育创新的压力,而要从观念上接受这种颠覆性技术带来的教育可能,并且要力求在迈向人机共教的进程中创造人类文明新形态。

迈向人机共教,是技术革命与教育创新相互适应的结果,是推动人类文明进步的强大动力。一直以来,人们总是担心像人工智能这样的“赋能工具”会打破和取代几千年来占主流地位的教育模式并改变传统的生活形态,使得人类文明进入到自我否定和自我了断的“自我罢黜陷阱”之中。但是,历史事实证明,技术变革、教育创新总是能够为人类的自我提升和全面发展赢得更多的自由时间,总是以改变社会生产的方式为人类文明进步提供动力引擎。在这一历程中,技术变革与教育创新的关系虽然复杂且微妙,但两者始终相互追赶、携手并进,从未形成矛盾对立或各自为战的局面。面对当前 ChatGPT 助力教育创新的诸多优势,我们有责任运用这一

新型技术来更好地守护人类文明、创造人类文明。党的二十大报告提出要推进教育数字化转型，建设全民终身学习的学习型社会、学习型大国，这无疑已经表明了我们将借助数字技术建设社会主义现代化教育强国的信心与决心。未来，我们要主动迎接技术革命以及教育创新为人类文明进步带来的可能性，以基于新型技术的教育创新来引领人们走出技术的迷阵，推动人类文明的延续和创新。

迈向人机共教，是实现我国教育高质量发展的有效路径，是创造人类文明新形态的必然选择。实践是认识发展的根本动力，只有不断在应用中检验人工智能技术，我们才能准确评判人工智能技术的教育创新价值；只有不断在应用中检验人工智能技术的教育创新价值，我们才能明白如何运用人工智能深化教育变革并发展公平且有质量的教育。未来，我们不仅要利用好人工智能技术所带来的教育行动方式、思维模式、制度结构的发展机遇，还要通过技术变革和教育创新的不断融合来为创造人类文明新形态提供更多可能。在迈向人机共教的进程中，首先，我们要借助智能技术规避教育危害，为师生提供威胁预警、加强安全防护、确保信息畅通，使人们在健康的数字环境中自由全面地发展。其次，我们要通过强化数字教育的公益属性以追求教育公平，消弭教育贫困和教育鸿沟，维护好发展中国家、贫困地区人民的教育利益，确保全世界都能平等享受技术变革带来的教育创新。再次，我们要推动文化传播的数字化、智能化，不断从五千多年源远流长的中华文明中汲取力量，促进科技与文化的深度融合，引领现代文明迸发新的活力。最后，无论技术变革将带来何种教育创新机遇或挑战，我们应始终坚持促进各国人民相知相亲，尊重世界文明多样性，以文明交流超越文明隔阂、以文明互鉴超越文明冲突、以文明共存超越文明歧视，为促进世界文明的交流、互鉴与共存贡献中国智慧！/朱永新 杨帆

文献来源：华东师范大学学报（教育科学版）2023年第7期

技术变革驱动教育转型

在《教育和技术的竞赛》一书中，克劳迪娅·戈尔丁、劳伦斯·凯兹曾详细分析了技术变革、教育和贫富差距三者之间存在的微妙“竞赛”关系。如他们所言，在 20 世纪的前四分之三中，受过教育的工人供给量增加了，同时技术进步也带来了对他们需求的增加，但前者要快于后者，因此受过教育的工人实际收入的提高可以和贫富差距的缩小并存。但在 20 世纪的最后 20 年内，形势急转直下，贫富日益悬殊。换句话说，在 20 世纪上半叶，教育跑在了技术的前头，但到了后来，技术逐渐反超教育。就整个 20 世纪而言，科技发展的技术偏向性并没有太大变化。相反，两极分化的加剧更应归咎于教育进步的放缓。在工业社会中，以教育与技术竞赛的输赢来解释贫富差距的扩大和缩小有一定的合理性，因为在教育与技术之间的确存在微妙的“竞赛”关系。当教育走在技术前面，就可以缩小贫富差距；当教育落在技术后面，贫富差距就扩大。但在后工业社会中，这种带有工业化色彩的经济话语的解释，其局限性也非常明显。这种解释背后所隐藏的假设仍是将教育作为经济发展的工具，可能导致既误解了教育的本质，也会遮蔽技术—经济范式的转型。

一、教育与技术的关系

教育在本质上是一种文化活动和成人的过程，而不是为就业做准备或创造经济价值。在工业革命之前，教育与生产或经济发展的关系一直较为疏远，教育的目的在于培养完人或君子，而技术的进步主要掌握在熟练工匠手中。教育与技术之间井水不犯河水，不属于同一个场域，也就不存在“竞赛”关系。工业革命从根本上改变了人类社会的经济发展范式，由于工业经济存在特定技能偏好，人的受教育程度与劳动生产率密切相关。为满足经济发展的现实需要，教育不得不从培养人转向培养才。其结果是学校偏离了教育的宗旨，倾向于通过严格的筛选，有组织、有计划地为工业社会各部门提供适合的技能人才。在工业经济体系中，教育与技术以人力资本为纽带被紧密地联系在一起，进而相互竞赛或竞争。

工业社会中的教育制度以人才培养为目标、以工厂为典范完成了学校化的转型。在工厂化的学校里，教师是工人，教室是车间，教材是图纸，学生是产品，而学历和文凭则相当于“出厂合格证”。经过工业社会技术文化的规训，教育成为经济发展的附属，受教育的目的也从成人转变为不断积累人力资本，以适应工作场所中对于相关知识和技能的需要。自 20 世纪 60 年代以来，在人力资本理论的激励下，教育更是被工作或就业所绑定，帮学生找到好工作或获得高薪成为教育改革和发展的主要任务。然而，近年来随着信息技术的兴起，尤其是人工智能的快速发展，职场或工作世界发生了深刻变革，工业社会向后工业社会的转型已势不可挡。根据教育与社会发展关系的一般规律，社会变了，教育也要发生变化，教育与技术的关系也会随之变化。此时，“竞赛说”已不能解释技术变革、教育与贫富差距之间的复杂关系。

我们知道，在工业社会中教育也是工业化的一部分，即工厂式或工业化教育。工业社会以经济为中心的发展范式决定了学校教育主要以知识和技能的生产为媒体，与经济系统镶嵌在一起。长期以来，政府之所以强制适龄儿童接受义务教育，受教育者之所以努力学习，力求进入更好的大学接受优质的高等教育，主要是为了适应工业社会中相关工作岗位对于人才规格的强制性要求。实践证明，当受教育者在教育系统中所获得的知识和技能可以满足工作岗位的需要，尤其是获得的工作岗位对于知识和技能的要求具有一定的先进性时，学校教育就具有较高的个人收益率和社会收益率，从而可以有效促进阶层流动，缩小贫富差距。一旦学校教育系统中所提供的知识和技能无法满足经济系统对于知识和技能的要求，或受教育者无法适应新经济的要求，或新经济不再能够为受教育者提供足够多的工作岗位，教育与工作世界的有效链接将面临中断或脱嵌。如前所述，在工业社会中基于经济体系对于知识和技能的偏好，教育与技术之间存在微妙的“竞赛”关系。此时教育系统的压力主要是不断改进或改善对于知识和技能的生产，以满足经济发展对于人力资源或人力资本的需求。后工业社会的来临意味着工业社会的技术—经济范式和社会结构将发生颠覆性变化。经由学校教育所获得的专业性知识和技能在人工

智能和大数据面前将逐渐失去经济价值和使用价值,作为市场信号的学历和文凭在劳动力市场或工作世界中也不再被认为是硬通货。

就教育与技术的关系来看,在工作日益稀缺的世界里,教育需要根本性的改革或转型,而不再是按照工业化的逻辑,以旧模式为基础不断改进或持续改善。虽然“改革”(reform)无论从字面上还是实际上并不意味着“改进”(improve),但“改进”并不总是优于“改革”。如果大方向错了,愈改进可能会愈糟糕,愈改进可能会愈没出路。此时,需要的是通过改革使其恢复正常。换言之,“改进”或“改善”是一种适合工业化的线性思维,即精益求精;“改革”因其多意性和模糊性而保留了战略选择的多种可能性。因为改进只会使教育愈来愈精致,而只有深度的改革才可能驱动教育转型。在机械技术时代,技术的功用主要是辅助人以提高生产效率,而在信息技术尤其是人工智能时代,技术愈来愈展现出替代人的潜力。在此背景下,教育如果还要与技术竞赛,可能就类似于工业社会中人要与火车比力量,与光电比速度。遗憾的是,当下社会的变化没有引起国家或政府的重视,教育改革仍然是以修补旧模式或追赶优胜者为主,从而导致我们的教育落后于技术、落后于时代而不自知。“现在的政府往往还没有认识到这种趋势,还以为自己大权在握,就可以‘制造就业机会’、塑造特定的劳动力、调节劳动力市场。而实际上,长远来说,必然是徒劳无功,因为社会发展的速度,远远超过政府的短期努力可以左右的程度。政府真正需要的,是开放教育。”在智能技术进步日新月异的新时代,在以尖端知识为基础的后工业社会里,每个人只有受到了充分的、适合的教育而不是专业对口的教育,才能最大可能地应对极端不确定性的未来。

二、技术对于教育的冲击

在后工业社会中,根据新经济的发展范式,人们需要做的或需要人做的是技术不能做的,而不是让人在技术有明显优势的领域里去和技术进行不对称的竞赛。工业社会中为适应金字塔社会结构的要求,学校教育倾向于通过竞争和筛选为少数人提供力争上游的机会,结果就是多数人成

为少数人受教育的牺牲品。“教育的真正秘密，即无数的人表面上似乎是在为了自己受教育，实际上是在为了使少数人受教育成为可能而替教育事业工作。”在后工业社会中，传统的等级制金字塔型的社会结构将逐渐趋于解体，扁平化的小机构将成为吸纳就业或工作的主要场所。由于智能技术的进步，以读、写、算为代表的传统技能逐渐被人工智能所取代，以有偿雇佣为特征的旧工作范式也将趋于瓦解。此时，数字能力、解决问题、学习能力、批判性思维、创造力、非认知能力、文化意识、主动性、合作意识等“横向素养”（transversal competencies）将变得比以往任何时候都更加重要。为应对新经济的发展并适应新的社会形态，基础教育不能再局限于分科教学，更不能简单以考试分数的高低来评判学生学习成果的优劣；高等教育不能再局限于专业知识、技能的传授以及文凭、证书的发放，将更加强调培养人的前瞻能力和未来素养。在此情况下，传统的以培养知识人为信念、以技能观为主导的学校教育必须转型。在极端不确定的世界里，对创造力、创新思维、创业精神以及机智敏捷、批判性思维、合作意识等品质的需要更甚以往。“在可见的未来，学校还会是年轻人进入社会之前的主要学习经历。学校的职责，以前是把学生塑造成社会生产的劳动力，这是一个瞄准和收窄的过程；现在应该是一个拓宽和释放的过程，让他们可以在宽广的社会中，创造自己的天地。”以人人受教育、人人成功为目标，未来的教育不可能再通过严格的筛选和激烈的竞争为少数学生提供一份稳定的工作，而只能基于灵活多样的教育体系致力于为每一个人应对不确定的未来做准备。

在技术的维度上，当前人工智能还处于初级阶段，一旦弱人工智能跃迁至强人工智能，工作世界中人力资本乃至人的过剩将不可避免。一旦科技进步引发的结构性失业成为现实，大量传统的专业性工作被人工智能所取代，工业社会中学校教育赖以存在的合法性基础将逐渐坍塌。当然，从人文主义的立场看，技术的变革应致力于解放人而不是替代人，创新也不能致力于让人成为剩余，而应更好地彰显人的尊严和价值。但如果我们不能未雨绸缪、做好预案，智能技术带来的社会失控绝非危言耸听，它不是“黑天鹅”（小概率而影响巨大的事件）而是“灰犀牛”（大概率

且影响巨大的潜在危机)。人工智能技术的进步可期,教育转型的未来莫测。可以肯定的是,面对信息技术的指数型增长,培养学生“术业有专攻”可能不再是一条正确的路。面对技术领域的颠覆性创新,乐观主义者认为,指数型增长的技术可以为人类带来一个富足甚至是共同富裕的社会;悲观主义者恐惧技术“奇点”的到来,担心人工智能最终可能会毁灭人类。客观来讲,未来是不确定的,既不会像乐观主义者估计的那么乐观,也不会像悲观主义者预计的那样悲观。“不仅未来技术的变化存在不确定性,而且未来技术变化的影响也存在不确定性——包括这些影响在哪里,是否有利,或者利弊交织。”未来不是一个我们要去的确定的目的地,而是一个有待我们去创造的未知的家园,其前景取决于我们的理念以及选择。但无论如何,从当下的社会发展实践出发,为了应对充满极端不确定性的世界,也为了超越赢家通吃的社会,工业化的教育体系必须摆脱与技术竞赛的线性思维,并逐渐抛弃市场主义和经济话语体系的束缚,持续强化政府对于社会不平等的干预以及对于有组织创新的支持。基于对美好社会的向往,智能技术的创新不能以不断扩大社会不平等为代价,而应致力于共同富裕。

三、教育何以超越技术

面向未来,在一个以人工智能为主导的无工作或工作日益稀缺的世界里,教育不能再以就业为目的、以人才培养为中心,更不能追求定向培养、学以致用、专业对口。教育改革需要改弦易辙、返璞归真,重归对于人的培养,对于人性之善的张扬。按照工业社会的逻辑,人才培养背后的逻辑假设就是“人是工具”,抑或每一个受教育的人背后对应一个具体职业或工作岗位。教育就是要生产出工作岗位所需要的人力资源或人力资本。事实上,在新的经济环境下,学校所进行的职业训练或技能培养大多是无效的或过时的,所谓“学以致用”或“专业对口”早已被高校毕业生的就业实践证伪。高等教育中学生被区分为不同专业完全是工业社会中分析式思维和计算理性的一种人为设计,并不意味着“高等的教育”原本如此或只能如此。专业化的高等教育以及实施分科教学的基础

教育、中等教育都是工业社会的产物，是教育系统为适应工业经济发展需要而人为设计的体系，而不是不变的教育规律。由于没有看清楚社会转型以及教育转型的方向，面对当下的就业压力，政府以及学校的第一反应仍是提高人才培养质量或调整人才培养的专业方向，抑或改革人才培养模式，唯独没有意识到“人才”培养本身可能出了问题。当然，这样讲不是说我们的大学不再需要培养人才或提高人才培养质量，而是必须改变对于人才的狭隘定义，重新思考什么是人，什么是人才。在工业化标准下，所谓人才通常意味着学业竞争的获胜者，学业竞争愈激烈人才愈卓越，这也就决定了工业社会中人才只能是少数或极少数的，而大部分人被教育系统标记为失败者或平庸之辈。事实上，这是对于人和人才的巨大误解，也是对于人的价值或潜力的肆意否认，实践中只要我们稍微转换一下评价的标准就会发现，谁是人才将迥然不同，而如果有更加多样化的标准，每一个人都有可能成为社会需要的人才。古人所谓“天生我材必有用”，这绝不只是文学上的修辞法而是社会事实。当前面对智能技术的严峻挑战，教育改革必须摆脱对于竞争和筛选的迷思，消解对于知识和技能的迷信，抛弃对于人才培养的执迷，学校教育对于人的培养需要从工业社会的标准化向后工业社会的个性化转变。

现在真正的困难在于，工业社会仍处在向后工业社会转型的过程中，工业化的体系即便要瓦解也注定是一个漫长的过程。在此社会转型过程中，教育改革一方面要适应残存的工业社会的路径依赖，驱动既有的教育体系不断扩大规模，提高人才培养质量，并与技术竞赛。但另一方面，后工业社会已经初露端倪，在智能技术的不断冲击下，工业化教育体系的失败已不可避免。近年来，在工作世界中不断涌现的“向下流动”“学历贬值”“学非所用”等新话语/新常态既反映了教育与技术进步的冲突，也揭示了人们对于工业社会旧时光的怀念。但时光不可逆，回到从前已不可能，唯一能做的就是正视现实，转变观念，重新开始。教育改革需要正视社会转型的事实，积极正向地看待智能技术进步以及既有教育体系和内容的落后，将新常态视为社会发展的必然结果而不是需要解决的社会问题。在后工业社会里，教育的发展绝不是与技术竞赛，而是要与技术

结合起来，以充分发挥技术变革驱动教育转型的巨大潜力。“机器的兴起给了我们强有力的预示：第二次机器革命时代与其说是机器取代了人的角色，不如说是人类让机器更好地为我们服务。”美国人工智能研究实验室 OpenAI 新推出的 ChatGPT 引发了世界范围内诸多行业包括学术领域和教育从业者的高度关注，甚至是集体恐慌。面对以 ChatGPT 为代表的新的生成性人工智能技术的冲击，教育并非全无还手之力，更不会被逼入绝路。与人类智能相比，人工智能技术的优势在于大数据，但“数据不会自己开口，我们需要一个更聪明的提问者”。教育不能再致力于培养专业人才去和智能技术进行回答问题或分析数据的竞赛，而是要培养更多的“更聪明的提问者”。工业社会中我们的教育以培养知识人为信条，结果培养了一大批只会解题的“做题家”。学校教育中无论教学还是考试都是在鼓励或强迫学生为各种问题找答案，严重忽视了提出好问题的重要性。“问题关键在于，许久以来，学生们对教育的认知已经固化：回答问题，完成作业，考试得高分。在他们的教育中，大局的认知是很薄弱的。他们懂得如何做好一位‘学生’，但不懂得如何思考。”面对人工智能技术在“解题”上对于人的替代，教育转型的方向应是从培养只会回答问题的人转向造就善于提出问题的人。

长期以来，政治和经济一直是驱动教育转型的主要因素，当下技术的变革正在成为驱动教育转型的关键。面对技术变革，尤其是生成性人工智能技术的涌现，教育需要摆脱工业社会中对于筛选与竞争的迷思，放弃对高竞争等于更卓越的执迷，走出为就业而教的窠臼，从人才培养回归人的培养。教育的根本在于培养人之为人的美好品质，而不是通过专业对口或学以致用为就业做准备。在工业社会中，知识和技能的传授是教育适应经济社会发展的主要媒介；在后工业社会中，教育应以科目教学和专业教育为中心转向更加注重培养人的横向素养，以更充分、更适合的教育帮助每一个人更好地应对愈来愈不确定的未来。面对新智能技术的不断涌现，教育既要有危机意识，也要有文化自信。未来无论技术如何强大，我们仍然需要人之为人的美好品质，这是教育得以存在并生生不息的根本。教育不需要与技术竞赛，也无须一定成为竞赛的赢家（在技术

层面上，教育不可能超过技术），但只要我们还有“成人”的需要，教育就不会消失（在人性层面上，教育的优势在于让人成为人）。面对技术的变革，教育体制的挑战不是想方设法与技术竞赛，而是更深入地认识人性、培养人性，以避免技术创新误入歧途，最终导致社会不平等的加剧。“技术并不是最大的威胁，最大的威胁是我们优先考虑技术，从而牺牲了文科教育和其他学科，错失提出重大问题和更好利用技术工具的良机。”当下在技术变革的驱动下，就教育转型的方向和参照系而言，如果我们选择朝后看，教育改革如救火，只能疲于应付层出不穷的旧问题和新问题；如果我们选择立足当下，教育需要兼顾工业社会和后工业社会的双重需要，在曲折中前行；如果我们选择朝前看，教育改革应义无反顾为未来而教，为创新而教。否则，待社会转型完成，过时的教育将付出惨痛的代价，甚至可能失去作为独立的全球性知识建制的重要性，何去何从需要政治家和政策企业家抉择，也需要教育家和教育研究者深思。

/王建华

文献来源：《重庆高教研究》2023年第3期

识变与应变：ChatGPT 热潮下的高校教育教学改革

作为 OpenAI 公司开发的人工智能工具，ChatGPT(Chat Generative Pretrained Transformer)使用一种名为“Transformer”的人工神经网络，通过海量文本数据的预训练，具备了强大的自然语言理解和生成能力，可以理解和回答各种形式的语言输入，是目前最先进的对话系统之一。

由于 ChatGPT 友好的交互性和超强的学习能力，该技术推出仅两个月，用户便达到了 1 个亿，在经济社会、文化教育等领域都造成了很大影响乃至冲击，大有盖过近年兴起的“元宇宙”风头之势，引起了社会各界的广泛关注和热议。在高等教育教学领域，ChatGPT 的应用影响深远，有人认为可能引发高等教育教学全局性甚至颠覆性的重塑，亦有人对此智能工具的使用持否定态度。客观认识 ChatGPT 的优势与问题，分析、研判并

主动应对其在高等教育教学领域可能带来的变革,对于高等教育人才培养和高质量发展具有重要意义。

一、识变: ChatGPT 优势与问题

美国高等教育信息化协会《2022 地平线报告(教与学版)》总结了人工智能在高等教育领域的新应用,包括基于人工智能的学习分析和学习工具、线上线下混合学习空间和学习模式、微证书认证的流行和线上教学的专业化等。作为功能更加强大的人工智能工具,ChatGPT 能够有效地提高教学质量,其功用和应用潜力主要体现在以下几个方面:一是可以根据学生的需求为其创建定制的学习计划和学习内容,有助于学生能够在自己的节奏和兴趣方向下学习,更好地理解 and 吸收知识,提高学习效率;二是可以自动执行重复性任务,如创建测验和学习指南,根据学生个性化需求提供教育资源等,节省学生的时间和精力,让他们更好地专注于学习;三是可以创建自动化学习评估系统,为学生提供即时的学习反馈和建议,找准学生知识体系和能力掌握的薄弱点,对学习计划进行相应调整,改善学习效果;四是可以提高教师工作效率,在考试评分、作业批改、教学反馈和教学内容制作等方面提供辅助,节省教师的时间和精力,也有助于教师更专注于为学生提供人文关怀、情感支持和学业指导;五是可以用于创建各类教育资源,帮助师生不受时间和空间的限制,更便捷地开展教学活动

但是,新事物和新技术的影响往往是有利有弊的,ChatGPT 也可能对高等教育教学产生负面影响:一是信息不准确的风险。ChatGPT 生成的文本内容可能存在事实性错误、知识盲区、概念误用甚至捏造信息等,尤其涉及某些前沿领域和高深知识,ChatGPT 的错误率较高,这些不准确的信息若不加甄别,会对学生产生严重误导。二是缺乏对人际互动和同理心的培养。ChatGPT 的广泛运用可能会限制教师和学生之间的人际互动,若学生习惯于使用 ChatGPT,缺乏与教师、同学深入交流的动力,有可能导致学生社会化不足,不利于学生的情感发展和健全人格的形成。三是缺乏对创造力和批判性思维的养成。教师和学生过度依赖 ChatGPT 等新技术来寻求答案,忽略对学生批判性思维 and 解决问题能力的培养,同时也会限制教

师创造力的发挥和因材施教的开展。四是可能对现有的考试评价制度造成冲击。目前，美国部分大学生使用 ChatGPT 写作业和论文，由此导致严重的知识产权和学术诚信问题，纽约大学部分课程的教学大纲已明确把使用 AI 视为作弊行为，香港大学也明令在教学中禁用 ChatGPT 等 AI 工具。

二、应变：高等教育教学变革的五个维度

面对 ChatGPT 所带来的挑战，高等教育教学既要发挥好 ChatGPT 等新技术带来的潜在优势，也要秉持教育初心，坚持立德树人，避免人工智能对人的“物化”和“异化”。具体来说，要在以下几个方面做出变革：

（一）在价值导向方面，要始终关怀学生的发展，不要过度依赖人工智能的发展

ChatGPT 技术虽然具有提高高等教育教学质量的潜力，但它终究只是一个智能工具，不可能完全替代教师。高校应坚持立德树人，注重人文关怀，重视学生情感、思维和道德品质的养成，促进学生的全面和自由发展。同时，要引导学生树立科学的诚信观和责任感，使其成为一个有自主意识、负责任的人工智能技术用户，科学适恰地将人工智能应用于学习、工作、生活和社会交往中。唯有坚持正确的价值导向，才能充分发挥包括 ChatGPT 在内的人工智能新技术对学生学习和成长的正向促进作用，而不是让新技术凌驾于学生之上，陷入“纯技术化”的误区。

（二）在教学目标方面，要教会学生思考与创造，不能仅满足于知识获取的便利性

正如德国哲学家雅斯贝尔斯所述，大学应培养“全人”，大学教育不仅包括“知识内容的传授”，还应包括“生命内涵的领悟、意志行为的规范，并通过文化传递功能，将文化遗产教给年轻一代，使他们自由地生成，并启迪其自由天性”。ChatGPT 技术走向实用为我们获取知识提供了便利，但过度依赖此技术，也会导致学生满足于现成答案，缺乏问题意识和批判精神，助长学生求知上的惰性。因此，高校在教学过程中应尝试创建和提供多种模式、高阶思维的教学活动，以及其他无法通过 ChatGPT 或相关人工智能工具完成的任务，注重激发学生的学习兴趣和创新精神，培养学生

自主学习、合作学习、探究式学习和终身学习的能力。

(三)在教师教学方面，要对学生因材施教，不要止步于智能化和个性化推送

ChatGPT 虽然在一定程度上可以根据学生的问答进行知识的智能化和个性化推送，但这并不是最理想的教学方式。教师应根据学生的具体情况开展因材施教、教书育人，要善于了解每个学生的特点和个性，有针对性地开展教学活动和课外实践活动，成为学生学业进步、人格发展的“引路人”，这是机器所无法替代的。而如果过度依赖 ChatGPT 技术，则可能出现采用同一种算法、同一个对象的“常模”来开展教学活动的现象，这未尝不是另一种形式的“一刀切”，难以真正激发学生的潜能，也不利于引导学生深入思考和探究，反而有可能剥夺学生的思维训练和创造力发展的空间。

(四) 在学生学习方面，要训练批判性思维，不要满足于算法推送的现成答案

ChatGPT 的语料库中存储了大量信息和知识，并能根据学生的个性化需要推送丰富的学习资源，但这并不意味着学生可以轻易获得正确的答案。从积极的方面看，学生通过 ChatGPT 可以了解到不同的信息和观点，有更多的机会挑战和反思自己的成见，在这一过程中对自己的知识体系查缺补漏，形成个人的独到见解。从消极的方面看，ChatGPT 存储的信息良莠不齐，所生成的答案仍有较高的错误率，而算法主导下的精准推送又让这些错误答案更具欺骗性，学生更容易被错误答案误导。因此，批判性思维能力对于学生的未来发展至关重要，在一个信息急剧膨胀的社会中，这种能力可以帮助他们去伪存真，抓住问题的本质，做出明智的决策。

(五)在考试评价方面，要创新评价理念和考试的内容与方法，不要将新技术拒之门外

在 ChatGPT 等技术的影响下，人类在知识记忆和复现方面的表现已不如人工智能，高校应摒弃现有考试评价中侧重知识记忆和复现的传统，引

入多维度的考试评价标准,注重考查学生在批判性思维和创新性思维等方面的综合能力。在考试方法方面,面对 ChatGPT 技术运用中可能出现的学术诚信和科技伦理问题,在 ChatGPT 等类似技术正在整合搜索引擎的当下,禁止学生使用人工智能进行论文创作的可行性存疑。要引导学生以合乎道德规范和富有成效的方式去使用它们,通过制定人工智能技术应用于教师教学、学生学习和考试评价的各类教学规范与标准,充分释放人工智能给教学带来的技术红利。

三、展望：高等教育教学向何处去

ChatGPT 的诞生及其初步应用,表现出自然语言的大模型已经具备了面向通用人工智能的一些特征,在众多行业领域有着广泛的应用潜力。尽管 ChatGPT 存在着潜在风险,但与之相似的人工智能技术发展和广泛运用已是大势所趋。新技术的运用给高等教育教学带来了新的挑战,在课程设计、教学模式、师生关系、考试评价,乃至教学组织形态和管理体制机制等方面都可能出现重大变革,故而有人担心随着人工智能的发展,新技术将以“役物”的方式去“役人”,导致人的“物化”。

然而,纵观历史,新技术并不会成为高等教育教学发展的阻碍,相反地,高等教育教学的进步正是受益于新技术和新工具的运用。从文艺复兴时代的百科全书到互联网时代的搜索引擎,大学在保护、传承和创新知识方面的能力大幅提升,人才培养的基本功能得以充分发挥。面对以 ChatGPT 为代表的人工智能新技术带来的新挑战,我们要坚持以人为本的教育初心,保持敏锐的目光和理性的态度,密切跟踪信息技术与教育教学融合的发展趋势,通过多样化的实践探索,不断改善和提升高等教育教学质量和效率,让人工智能技术成为促进教育数字化转型和实现教育信息化的新动力,成为人类进一步释放想象力和创造力的新起点,成为增进人类福祉和国家繁荣昌盛的新基石。/钟秉林

文献来源:《重庆高教研究》2023 第 3 期

ChatGPT 与高等教育变革：价值、影响及未来发展

最近一段时间，ChatGPT 吸引了社会各界的目光，它可以撰写会议通知、新闻稿、新年贺信，还可以作诗、写文章，甚至可以撰写学术论文。比尔·盖茨、马斯克等知名人物纷纷为此发声，谷歌、百度等知名企业纷纷宣布要提供类似产品。在很多领域，人们都担心工作被 ChatGPT 替代。在教育领域，许多北美学校老师如临大敌，纷纷宣布禁止学生使用 ChatGPT 写作业。我国也有期刊宣布，使用 ChatGPT 撰写文章必须声明，否则可能退稿或撤稿。一时间，整个社会议论纷纷。那么，ChatGPT 为什么突然这么吸引人？它对教育究竟有什么价值？又会带来什么冲击和影响？未来应该怎么发展呢？

一、ChatGPT 为什么突然如此吸引人

ChatGPT 其实也不能算是突然成功，准确地说，应该是人工智能发展由量变引起质变的一个结果。1950 年，“计算之父”图灵提出了设想：机器真的能思考吗？1956 年，麦卡锡、明斯基以及香农等人在达特茅斯会议上提出了“人工智能”（Artificial Intelligence，简称 AI）的概念，之后人工智能先后经历了 3 次浪潮：第一次浪潮是 20 世纪五六十年代。在图灵提出著名的“图灵测试”后，逐渐产生了许多所谓的人工智能程序。比如，1966 年麻省理工学院 Joseph Weizenbaum 发明了 Eliza，这是一个可以通过对话帮助病人完成心理恢复的心理治疗小程序，尽管当时的智能技术很简单，但堪称是微软小冰、谷歌 Siri、ChatGPT 等聊天机器人的鼻祖。不过，到了 70 年代后期，人们发现人工智能只能解决一些很简单的问题，人工智能进入低潮期。第二次浪潮发生在 20 世纪八九十年代。当时，发端于模式识别领域的基于统计推理的机器学习方法取得了较大进展，各个领域出现了比较实用的专家系统。其中最具影响力的事件就是 1997 年 IBM 研发的人工智能程序“深蓝”战胜当时的世界国际象棋棋王卡斯帕罗夫。不过，人们随后发现这些成果距离实际生活还是比较遥远，

所以在 2000 年左右，第二次人工智能的浪潮又破灭了。人工智能第三次浪潮发生在 2006 年至今。基于深度神经网络的机器学习的发展掀起了更加猛烈的人工智能第三次浪潮，代表性事件是 2016 年 AlphaGo 4:1 战胜围棋高手李世石，随后波士顿动力公司的人形机器人 Atlas 也展示了高超的感知和控制能力，图像识别、语音识别、自动翻译广泛被应用到许多领域，微软小冰、谷歌 Siri 等聊天机器人也相继推出。在国内，我们也能看到小度音箱等实用产品。2022 年 8 月，人工智能绘画作品《太空歌剧院》获得了美国科罗拉多州博览会美术竞赛一等奖，让大家对生成式人工智能(AIGenerated Content, 简称 AIGC)的能力有了新的认识。

那么，ChatGPT 为什么突然如此吸引人呢？原因在于，ChatGPT 与之前的 AI 聊天机器人相比更加真实、准确，理解自然语言的能力、生成有效答案的水平都“更上一层楼”，甚至有人觉得 ChatGPT 模拟人类的精确度令人“害怕”。其实，从上述人工智能的发展历程中不难看出，从最初的聊天机器人鼻祖 Eliza，到微软小冰、谷歌 Siri、小度音箱等，再到 ChatGPT，这类基于 AIGC 技术的聊天机器人有一个螺旋式发展的过程。ChatGPT 的出现可以说是从量变到质变的必然现象，或者说它的出现只是时间早晚的问题。当然，ChatGPT 能够如此成功，在技术方面确实有独到之处，最主要是采用了 Transformer 结构和“自回归+Prompting”的训练模式，使得自然语言处理研究范式发展为预训练模式，并最终走向通用人工智能模式。Transformer 结构的低层和中层存储了词性、句法等知识，中高层则广泛存储抽象语义类、事实概念类知识。其中，模型的总参数量高达 1750 亿，使得模型具有能够解锁许多大型语言模型的新能力。ChatGPT 模型的训练分为 3 个阶段：首先，采用带有标准答案的人工标注的高质量问题进行初步训练；随后，标注员对模型生成答案的喜好程度进行排序打分，激励模型学习什么样的回答是真实、无害、有用的；最后，结合强化学习策略进一步训练模型生成高质量答案的能力。这一训练范式增强了语言模型理解人类命令的能力，也正是由于模型具有“善解人意”的关键“技能”，才使得 ChatGPT 取得了突破性成就。

二、ChatGPT 在高等教育领域的价值

其实自人工智能提出以来，人们就一直在努力将其应用到教育中。从 20 世纪 70 年代起，随着人工智能领域对专家系统的重视，教育领域的专家系统即智能导师系统(Intelligent Tutoring System, 简称 ITS, 也常翻译为智能教学系统)开始蓬勃发展, 比如用于南美洲地理教学的 SCHOLAR, 用于物理、数学、编程等教学的 AutoTutor, 用于数学、物理等理工科问题解决的 Cognitive Tutor 系列等。人们希望计算机可以像人类教师一样指导和帮助学生学习。进入 21 世纪以来, 随着人工智能、大数据、学习分析等技术的发展, 个性化自适应学习越来越受关注, 但其核心仍然是基于人工智能等技术, 针对海量的学习行为数据进行分析, 从而发现学习者的学习特征, 并给予个性化干预。

我们曾经分析过人工智能教育应用的核心价值: 在学习层面, 主要是实现个性化自适应学习, 以更好地培养个性化创新人才。比如可汗学院就推出了数学学习平台, 将学生要学的知识精细切割为上百个知识点并可视觉化为由 549 个小格组成的“任务进度”图。学习者可以设计个性化的学习路径并自由选择想要学习的知识点, 还可以通过练习或测试提升对某一知识点的掌握程度。在教学层面, 主要是人机协同打造超级教师, 让教师更幸福。人工智能教师可以协助人类教师自动出题, 自动批阅作业, 自动诊断学生存在的问题, 对学生进行个性化的教学指导, 对学生的心理和身体健康进行评测, 对学生的生涯发展进行规划等。这样, 未来的教师在人工智能的支持下就可以变成一天 24 小时不知疲倦地工作且无所不知、无所不能的“超级教师”。在管理层面, 主要是提升管理效率和决策水平, 实现看不见的服务和管理。现在教育系统中积累了学生的各种学习、餐饮、上网等数据, 对这些数据进行分析能够大大提升工作效率。比如南京理工大学就通过分析学生在食堂的就餐数据, 自动甄别出贫困生并直接发放补助。

ChatGPT 作为一个优秀的人工智能产品, 自然也具备以上教育价值, 而且, 鉴于其在对话和生成内容方面的突出能力, 可能还会有一些特殊的

应用。在学习层面，ChatGPT 可以采用“苏格拉底教学法”，通过讨论、问答甚至辩论的方式来引导学生学习，而且 ChatGPT 可以随时随地给予学生必要的反馈和帮助。著名学者梅耶曾经提出过有效开展练习的 4 条实证原则，其中一条是“即时反馈”，也就是说在学生解答应用题后，教师应该逐步解答此题的各个步骤。但是现实中不是每个学生每时每刻都有一名教师坐在旁边，随时给学生解答，利用 ChatGPT 或许就可以做到。在教学层面，ChatGPT 也可以辅助教师查找资源、生成教案、撰写教材、准备教学课件等。比如教师在备课和写论文时，经常会用到一些图片，过去教师通常会去网上查找，这样一方面可能存在版权问题，另一方面常常找不到合适的图片，而借助 ChatGPT 或许可以方便地生成更合适的图片。在管理层面，首先，ChatGPT 能够帮助管理人员快速完成大量的事务性工作，比如生成通知、规章制度等；其次，ChatGPT 还可以被用于管理决策，比如在对应聘教师进行评价时，ChatGPT 能进行全方位对比分析，辅助管理者决策。

三、ChatGPT 对高等教育的影响和冲击

和人类曾经面对的其他创新技术一样，ChatGPT 在促进高等教育发展的同时，当然也会给高等教育带来一定的影响和冲击，具体来说可以分为表层影响和深层影响两类。

表层影响主要是知识生产的变革，典型的例子就是学生利用 ChatGPT 写作业和研究者利用 ChatGPT 撰写论文。有调查发现，89% 的美国大学生已经在用 ChatGPT 写作业，甚至有人用 ChatGPT 写的作业得了最高分，所以现在北美一些高校的教师如临大敌，纷纷宣布禁止学生使用 ChatGPT 完成作业。另外，现在也有人采用 ChatGPT 撰写或者辅助撰写论文，甚至将其作为论文作者，所以也有许多期刊宣布不允许使用 ChatGPT 撰写论文，或者不允许将其列为作者。总之，现在高等教育界似乎有一些风声鹤唳、草木皆兵的感觉。

在笔者看来，这个问题只是表层问题，教育界人士大可不必惊慌。对

于优秀学生，就算是把 ChatGPT 放在他们面前，他们可能会利用 ChatGPT 找到更多参考资料，让自己作业的质量更高，但一般不会直接抄作业。对于一些差生，就算没有 ChatGPT，他们一样可以利用搜索引擎、问答软件等抄作业。例如，在中小学领域，拍照解题类软件已经很多，如果学生想抄作业其实不是太难的事情，但是在现实中并没有普遍看到疯狂抄作业的现象。事实上，如果管理和使用得当，ChatGPT 可能有助于培养学生提出问题、分析问题和解决问题的能力，从而有助于培养创新人才。

对于借助 ChatGPT 撰写学术论文，大家更是不必紧张。事实上，撰写学术论文的“初心”就是为了推动研究发展和社会发展。如果 ChatGPT 能够写出或者辅助写出有利于研究和社会发展的优秀论文，在本质上难道不是好事吗？当然，这背后肯定存在学术规范和伦理道德的问题，需要妥善处理好。其实这也不难，假想 ChatGPT 是你身边一位无所不知的优秀学者，你是否可以请他帮你找文献、修改文献格式、撰写文献综述、提示撰写思路，甚至帮你写一些内容呢？如果你真的请他做了这些事情，你应该怎样将其贡献体现在论文中呢？想明白这个问题后，ChatGPT 的问题可能也就慢慢迎刃而解了。相信只要我们能够构建适应新时代、新技术的学术规范、伦理道德和管理制度，那么以 ChatGPT 为代表的人工智能技术可能会大大提升学术研究水平。

另外，还有人指出当前 ChatGPT 可能会提供一些错误的事实性知识这个问题。例如，当我们问 ChatGPT “中国足球参加了几次世界杯”，它可能会给出“2 次”这个错误答案，需要多次的修正才能够给出正确的回答。ChatGPT 会给出错误的答案或者价值观不正确的回答，这可能会为使用者带来一些不必要的干扰和困惑。不过这种事实性知识的错误随着 ChatGPT 的发展进化会得到不断的修正，最终成为一个近乎精确的知识库。当然，这一点也提醒我们，要培养全民的信息素养和批判性思维，让大家知道 ChatGPT 也不是绝对正确的。其实，就算是人类最卓越的学者，可能也有错误的时候，所以加快培养信息素养很重要。

以上只是表层影响，真正需要特别关注的是深层影响。深层影响是指

以 ChatGPT 为代表的人工智能可能会对社会各领域带来翻天覆地的影响，社会对人才的需求也会因此发生革命性变化，这样就需要高校在专业设置、课程设置、教学模式等方面进行相应变革。比如工厂流水线上的工作都被机器人替代了，那么以培养这一类人才为目的的职业院校的相关专业就需要调整。如果说之前的人工智能机器人替代的主要是蓝领工作的话，那么 ChatGPT 替代的可能是一部分属于初级知识方面的工作，比如律师助理、秘书等文字类工作。这个道理并不复杂，但是新技术发展非常快，而教育组织的变革往往很缓慢，中间就会有一些矛盾，所以要处理好这个问题其实很困难。

不过，对于高校教师，肯定不用担心会被机器替代。有学者在 2013 年做过研究，他们认为，未来 20 年内，美国大约有 47% 的岗位会受到自动化的威胁，但是小学教师、中学教师和大学教师被替代的概率仅分别为 0.44%、0.78% 和 0.32%，原因是教师的工作包含了很多富有创造性、社交性和情感性的内容，不容易被人工智能替代。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。比如将 ChatGPT 恰当应用到教学、科研中的教师可能会取得事半功倍的效果。

四、人工智能支持下的高等教育变革发展思路

基于以上考虑，在以 ChatGPT 为代表的人工智能支持下，未来高等教育有如下发展思路：

（一）正确认识人工智能的价值和风险

纵观人类历史，但凡能够提高生产效率的技术，即使有一定风险，只要是人类可控的，最后基本上都被采用了。比如汽车，尽管相对于马车更容易出现交通事故，但还是被人类广泛采用了。在教育领域，20 世纪 90 年代，仍然有教育行政部门要求教师一定要手写教案，但是现在基本没有这么要求了。

因此，我们既不能神化 ChatGPT，也不能视其为洪水猛兽，要正确看

待人工智能的价值,看到以 ChatGPT 为代表的人工智能可以促进个性化自适应学习,可以提升教学效率和教学质量,可以促进教学创新,还可以提升管理效率和决策水平。作为高等教育工作者,未来首先要全身心拥抱人工智能,努力去掌握人工智能知识和技术,并恰当应用到教学研究中。其次,人工智能带来的风险也必须高度重视,我们需要重新思考学术规范、伦理制度及管理制度,确保人工智能可以得到正确和恰当的应用。

(二)进一步提升人工智能水平,突破应用障碍

我们之前曾经全面论述过人工智能教育应用面临的困难和障碍及应对策略。简而言之,人工智能要想真正促进教育变革,必须突破 4 层困难和障碍:一是技术层(技术瓶颈)。目前 ChatGPT 只能说在技术瓶颈层有一定突破,但是距离全面突破还有很长的路程,比如学生手写的公式要能自如识别和分析,翻译的质量基本上能达到发表的程度,所以未来还需要加强人工智能基础研究,争取全面突破技术瓶颈。二是伦理层(伦理观念)。伦理观念会影响技术的推广和普及,所以未来需要进一步普及人工智能教育,提升全民人工智能素养,构建人工智能伦理框架,才能更好地推进其应用。三是系统层(组织结构)。在教育中应用一项新技术,必须从技术、教学观念到组织管理进行系统性变革,才能真正成功。所以,未来需要以人工智能促进教育流程再造,包括教师角色再造、课程教学再造、学习方式再造和组织管理再造。四是效果层(学习机制)。这指的是提升学习成效。回顾教育技术的发展史,人们发现一直存在“非显著性差异现象”,也就是不同的技术手段在对教育与学习结果的影响上不存在显著差异。所以,即便对于能力突出的 ChatGPT,也有可能陷入“非显著性差异现象”中。因此,需要加强学习科学研究,探究新的人类学习机制,设计更科学、更富吸引力的学习环境,让学习更加有效,这样才可以从根本上发挥人工智能的价值。

由此可见,ChatGPT 面临的困难和障碍仍然非常大,未来还需要进一步提升人工智能能力,并同时伦理观念、组织结构、学习机制进行全面研究,人工智能才有可能顺利突破 4 层障碍,发挥最大功效。

(三) 全面推进高等教育的系统性变革，促进教育的数字化转型

阿兰·柯林斯和理查德·哈尔弗森在《技术时代重新思考教育》一书中指出，信息技术的快速发展，已使教育的内涵不再仅仅局限于学校之中，移动学习、泛在学习等新型教育模式使得学习的控制权逐渐从教师、管理者手中转移到了学习者手中，从而动摇了诞生于大工业时代，以标准化、教导主义和教师控制来批量培养人才的现行教育体系。具体而言，在新技术快速发展的今天，我们需要重新思考技术、学习、动机、课程、教学、教材、资源建设、教师角色、管理、企业角色等教育中的各个环节和因素，才能够构建适应新技术的未来教育体系。美国 2010 年颁布的《国家教育技术计划》（简称 NETP）也指出，如果希望看到教育部门的生产力显著提升，就需要重新设计整个教育的结构和业务流程，而不是简单的修修补补。简单地说，就是要在技术的基础上重新考虑整个教育，而不能把技术仅仅看成工具和手段。

这样看来，ChatGPT 之于高等教育，最重要的是要考虑以 ChatGPT 为代表的人工智能技术、大数据技术、VR/AR、移动技术等新技术对整个社会的影响，以及由此带来的对人才需求的改变，从而全面考虑高等教育的培养目标，并进而调整专业和课程建设，促进教学模式和学习方式的变革，提升管理效率和决策水平，推进高等教育的系统性变革，促进教育的数字化转型，实现具有中国特色的教育现代化。/尚俊杰

文献来源：《重庆高教研究》2023 年第 3 期

ChatGPT 时代工程教育的知识重构

继 2016 年 AlphaGo 横空出世之后，2022 年 ChatGPT 的出现又一次打破科技界与教育界的宁静，一场面向大语言模型 (large language models, LLMs) 和生成型人工智能 (generative AI) 的技术突破，有望再次推动新一轮教育科技革命的到来。本轮人工智能技术创新，具有底层创新、突破性创新、破坏性创新和颠覆性创新特征，可能带来对教育与科技领域的巨大

改变。目前，各界仍然在评估 ChatGPT 及相关的技术突破可能带来的教育影响，本轮科技突破对于高等教育的机遇和挑战仍待观察。基于前期的教育人工智能研究、当前所掌握的讯息及对 ChatGPT 等相关技术的使用体验，笔者认为本轮人工智能技术突破对于中国工程教育发展将带来重要影响，可能涉及知识体系、能力体系、教育模式、教育组织管理等多个方面。

一、ChatGPT 与全球工程教育改革趋势总体一致

近年来，全球工程教育发展受到严峻挑战，以中国新工科改革、MIT 新工程教育改革等为代表的各国工程教育改革措施频出，动因之一在于，工程教育所依托的知识体系扩张迅速、学科交叉需求明显增强、知识与能力更迭成倍增速，传统工程教育的知识体系已经很难适应现代工程教育需求。

当前全球各类工程教育改革仍在探索之中，在此背景下，以 ChatGPT 为代表的大语言模型类人工智能技术突破有望助力工程教育改革，部分满足上述工程教育改革需要。

当前中国正面临新经济发展模式转变、产业转型升级、新旧动能转换、全球竞争加剧等各类新挑战，迫切需要培养一支具有突出技术创新能力、善于解决复杂工程问题、面向人工智能等未来技术的高质量工程人才队伍。当前我国工程教育规模虽然庞大，但卓越工程人才培养却始终存在困难，工程教育大而不强、专而不精、创新性不足、实践性匮乏、与各类新技术衔接不紧密等问题仍然突出。ChatGPT 等新技术的诞生，有望为中国工程教育改革带来历史性机遇，尤其是在知识内容解放和知识体系重塑方面，有可能直接触及工程教育的传统框架、体系、逻辑，真正推动中国工程教育进入“大工程”时代，通过底层知识逻辑的改变，带动整个工程教育的变革。

二、ChatGPT 有力促进了工程教育领域的知识内容解放

ChatGPT 有望实现工程教育各类知识的极大丰富，并大幅提升知识获取的自由度。从基本原理来看，ChatGPT 等大语言模型虽然仍未完全达到

通用教育机器人水平，还无法完全取代教师和传统的教育教学行为，但其依托强大算力、最新算法和真实的应用场景，在听说读写等基本能力方面，已经接近甚至超越部分人类水平。这将在很大程度上突破工程教育活动在知识获取等环节的传统瓶颈，各工程教育参与主体将从知识传授学习等传统目标定位逐步转向知识整合、知识重构尤其是知识创新的新目标，依托工程教育知识的极大丰富，为工程教育改革提供有力抓手。

笔者认为，工程本质上是人类既有知识的实用性表达，工程教育本身则意味着后来者要不断继承前人成果。但自从人类社会进入知识爆炸时代之后，人类有限的生命周期、有限的记忆能力与指数级的知识增长之间的矛盾，就一直未得到有效解决。

在人工智能时代，对于人类已有知识的学习至少有两种突围方式。一种是借助人工智能技术不断提升人类自身的学习能力。早期的一些教育辅助类机器人、教育游戏、智慧教育系统，以及近年来部分国家广泛探索的植入式记忆芯片等均可归属于此类探索。另一种则是由计算机代替人类承担知识记忆存储等需求，ChatGPT 等生成型人工智能技术应可归为此类，即不再奢望人类能记住多少知识，但可以通过问答等方式便利化提供人类所需知识。在此逻辑下，人类教育活动逐步从知识记忆训练转换为知识搜索、知识应用和实用实训锻炼。

此前搜索引擎部分扮演了知识搜索和供给角色，但受众仍然需要从浩如烟海的知识中进行检索、阅读、分析和使用，时间投入成本较大，跨语言能力要求过高，且仍然需要投入大量精力进行知识整理与写作。与传统搜索引擎等不同，ChatGPT 部分解决了知识与情报的自动获取问题，可以从海量知识库中按照特定规则为工程教育师生直接遴选并多语种呈现有效知识信息的特定任务，部分替代了人类传统的脑力劳动，部分改变了传统教育教学从知识查找到阅读、记忆、联想、应用等学习模式。

这一技术突破，使得计算机真正“听懂了”人类需求，人工智能产品部分具备了自然语言理解、生成、推理等能力，并结合其算力和算法优势，

部分实现了在知识领域的情报检索、分析、整合、翻译等工作，知识搜集、阅读分析写作等能力甚至部分超越了人类自身。这大幅降低了知识和情报获取门槛，知识获取边际成本也大幅下降，并有利于通过分析和总结大量的工程教育文献、案例、影音等资料，将工程教育知识整合为易于理解的信息形式，帮助工程教育参与者更快也更直接地获取有效的学习资源，大幅拓宽知识面，有力推动学科交叉，提高知识学习效率。

其中，笔者尤其关注的是 ChatGPT 及相关产品在知识翻译方面的强大能力，这与传统的在线翻译完全不同，真正有望彻底打通不同国家、不同语言之间的知识障碍，工程教育的知识来源大为拓宽，知识形式更为丰富，知识生成、更新和获取速度成倍增加，在疫情防控期间学界广泛讨论的在地国际化(internationalization at home)等问题也有望从理念逐步变为现实。

三、ChatGPT 可能导致传统工程教育知识体系坍塌

ChatGPT 等新技术应用，注重满足受众最直接的知识需求，直接为教育参与者提供碎片化知识，这有利于知识传播，但也可能为工程教育带来新的挑战，挑战之一即可能导致传统工程教育知识体系的瓦解坍塌。

ChatGPT 等跳过了工程教育的学科、专业、领域等限制，直接切入知识碎片本身，这有可能打破现有的知识体系，形成更细化(甚至细碎)的知识单元。长此以往，传统工程知识体系将受到严重冲击。其好处在于，当前工程教育改革的主要目标之一就是促进交叉学科发展，ChatGPT 等人工智能产品以碎片化方式呈现各类知识，反而破除了学科壁垒，加速了知识融合。近年来，一些国家和教育机构在工程教育领域推行“大理论”“大课程”改革，试图推动同一课程包含多学科知识与理论。ChatGPT 等不仅有望实现这一目标，而且可能进一步将知识融合从课程单元碎化到知识单元，在带来学科融合的同时，也可能消灭掉传统学科的概念。这相较于“课程组”“能力组”等工程教育改革又细化了一步。

但在此过程中，新技术引入不仅可能导致工程教育知识体系的瓦解坍

塌，也可能对工程教育参与者带来较大挑战。比如，教师固化的知识体系可能受到挑战，学生传统的点、线、面、体式专业知识学习范式也会受到冲击。又如，过于零散的知识分布可能无法帮助受教育者建立起完整的知识体系，不利于后续的知识整合与创新，过于轻松地获得各类目标知识也可能带来思维懈怠甚至学术不端。因此，在人工智能时代(尤其是未来可能进入的通用人工智能时代)，究竟应如何更有效地组织课程学习，需要教育界重新思考和论证。甚至说，“课程”这一最传统的知识体系外显形式，在人工智能时代是否仍然有存在的必要和可能，也值得进一步讨论。

四、科学推进人工智能时代工程教育改革

ChatGPT 等人工智能产品发布之后，教育界和科技界对其褒贬不一。一些高校、机构和个人担心这些新的人工智能产品可能冲击课堂教学、降低教师权威，甚至成为作业和论文等的“作弊工具”，一些名校和刊物甚至已经带头抵制。

笔者认为大可不必。一方面，科技进步的总体趋势不可阻挡。无论科技界与教育界是否做好准备，这一划时代的人工智能技术突破已经出现，单纯依靠政策和人工去限制其使用，既无意义也不可能。事实上，AlphaGo 技术突破之后，人工智能全面学习人类能力，在图像识别、自动驾驶、语音识别等领域实现颠覆性创新，人类社会对此已习以为常，完全可以通过制度设计规范技术产品的使用。此前人工智能领域唯独对自然语言(语义)分析这一“硬骨头”未有大的技术突破，此轮人工智能大语言模型技术出现，再次将人工智能代替人类阅读、思考、写作等“高智能行为”提上议程，必然会给现有各类知识体系、能力体系、教育体系乃至行为惯性等带来冲击，甚至会影响不同群体的职业命运，各方基于自身立场表达出惊喜、恐惧、抵抗或无视等态度都可以理解。但从总体规律来看，人工智能在教育 and 科技领域辅助甚至部分替代人类的趋势已不可抵挡，因此，人类社会只能通过不断地完善制度，规范引导其使用而非完全限制。

另一方面，就目前 ChatGPT 等人工智能产品的使用体验来看，尚达不到通用人工智能水平，仍然无法写出直接可以刊发的学术同行评议的高质量期刊论文，相关人工智能产品更多扮演的是知识提供、基础语言文字服务等角色，其部分降低了教育参与者的时间成本，提升了学习体验，增强了学习乐趣，对于中国工程教育改革来说应该是利大于弊。

笔者认为，对于 ChatGPT 等人工智能新产品“一禁了之”，不仅是管理创新不足的表现，也是消极管理、刚性管理、无效管理的体现，不利于中国此类创新活动的开展，也可能因限制使用导致中外学生学习成效等拉开差距。ChatGPT 短期内数以亿计的下载和使用，已经说明人类“苦知识学习和写作久已”，这一技术突破拥有天然的合法性基础和强大的受众基础。笔者呼吁至少在高等工程教育领域，应开放使用部分 ChatGPT 产品，尤其是加快研发和推广中国本土产品，因势利导引入新技术工具来推动工程教育改革，破除传统知识体系、教育模式、实践惯性等带来的创新阻力，为 ChatGPT 时代工程教育的改革发展营造合适环境。

事实上，以 ChatGPT 为代表的本轮人工智能底层技术突破，对于全学科全教育环节的知识、能力等传统架构都会带来影响，这种影响不仅仅是造成传统知识体系的坍塌，在知识领域还广泛涉及知识传播方式、知识向能力转化模式、知识权威重塑、知识创新模式重构以及知识伦理等各类复杂问题，教育界应密切关注本轮技术革命最新进展，并深入研究其对于现行教育体系的各类影响。建议政府部门开辟人工智能对于教育影响的研究专区，面向全体教育学科（不仅仅是教育技术学科）提供经费、技术、应用场景等研究支持，尽快探索并推进教育人工智能改革。建议相关学术管理机构、学术期刊加大对 ChatGPT 等可能在教育细分领域带来的影响进行精细化讨论，鼓励（准）实验和（准）因果类研究，通过教育研究的科学化水平提升来推动工程教育改革乃至整个教育现代化目标实现。/刘进

文献来源：《重庆高教研究》2023 年第 3 期

主编：杨建林

副主编：宋希文

编辑：杨朝霞

联系电话：5954390

出版日期：2023 年 10 月 23 日

——校内资料