

AI+教育:人工智能时代的教学模式升维与转型

喻国明,李 钊,滕文强

(北京师范大学 新闻传播学院,北京 100875)

摘要:教育与数字技术的融合是未来教育发展的关键特征。伴随着生成式AI对社会实践边界的全面侵袭,人工智能时代的教育教学模式正在面临一场严峻的考验,遵循道—法—术—器—势的论证思路,以期厘清未来教育生态与教学范式转变的新思路。认为教学模式的“道”是培养学生的人工智能思维,运用人工智能辅助人类、增强人类;教学模式的“法”是人工智能时代教学模式的规则体系,实现基于生成式AI结构化特性加持下的学科知识图谱构建与教学资料重组、基于思维链(CoT)特性的教学内容拆解、基于迁移学习特性的教学情境沉浸;教学模式的“术”是运用人工智能赋能教学全流程;教学模式的“器”是人工智能工具在教学流程中的应用;教学模式的“势”是把握人工智能时代智能化转型浪潮,推动教师、学生和教育技术的自适应与协同发展。

关键词:AI+教育;人工智能;教学模式;协同发展

中图分类号:G420;TP18

文献标志码:A

文章编号:1002-0292(2024)02-0191-08

一、引言:教学模式的“道”:人工智能思维

人工智能时代淘汰的并不是人,而是不会运用人工智能的人,或者说并不具备人工智能思维的人。近期,有诸多学者从类似角度提出人工智能时代的教育究竟要往何处去。赵丽红等人从高等教育出发,提出帮助学生培养区别于人工智能的人类高阶思维^[1]。王晶莹等人采用脑电实验,记录中学课堂情境下科学高阶思维的认知神经变化,比较“做题家”和“实干家”的各类差异,研究认为需要关注学生的真实学习过程,为其提

供涌现的条件与环境^[2]。以ChatGPT为代表的生成式AI开启智能互联时代^[3],蒋里从教育系统的角度提出ChatGPT是人们步入人工智能时代的里程碑,人工智能可以与人类智能媲美,教育的重点是培养人工智能思维、创造创新能力、沟通能力、提出问题的能力、人工智能协助学习的能力^[4]。毫无疑问,人工智能时代的教育教学模式面临严峻的考验,如何培养不会被人工智能淘汰的人。早在1985年,美国科学促进协会(AAAS)便提出了美国教改2061项目,包含一套连贯的

作者简介:喻国明,男,教育部长江学者特聘教授,北京师范大学新闻传播学院教授,博士生导师,北京师范大学传播创新与未来媒体实验平台主任,主要研究方向为传播创新与未来媒体;李 钊,男,北京师范大学新闻传播学院硕士研究生,主要研究方向为新媒体;滕文强,男,北京师范大学新闻传播学院博士研究生,主要研究方向为传播与社会发展。

K-12学习目标,其中科学、数学和技术是教改的核心,以期培养面向21世纪的人才^[5]。2016年,《中国学生发展核心素养》发布,以培养全面发展的人为核心,综合表现为科学精神、人文底蕴、学会学习、健康生活、责任担当、时间创新六大素养^[6]。中美等国教育改革的侧重对我们在人工智能时代确定新的教学模式提供了一定参考,顾小清认为人工智能驱动教育生态重构,形成契合中国发展特色的人工智能教育战略^[7]。伴随着生成式AI对社会实践边界的全面侵袭,本文认为教学模式的变革迫在眉睫,教学模式的“道”是培养学生的人工智能思维,从而运用人工智能辅助人类、增强人类。

二、教学模式的“法”:因材施教、循循善诱与身临其境

以“法”固“道”。教学模式的“道”是人工智能时代的教学模式发展的底层逻辑,即培养学生的人工智能思维;教学模式的“法”是人工智能时代教学模式的规则体系,即在人工智能核心特性加持下的教学资料重组、教学内容的拆解和教学情境的沉浸,以期实现真正意义上的因材施教、循循善诱与身临其境。

(一)因材施教:基于生成式AI结构化特性的学科知识图谱构建与教学资料重组

结构化特性是生成式AI的突出特征。瞿雪松等人提出人工智能通过对数字资源进行结构化编辑,实现对数字资源的最大化利用,实现结构化数字资源对个性化导学的赋能^[8]。也有学者强调发挥生成式AI的结构化特性赋能版权治理,实现从形式维度到思想维度的升维检测,进一步提升版权治理与保护能力^[9]。2021年,教育部等六部门颁布的《关于推进教育新型基础设施建设构建高质量教育支撑体系的指导意见》提出,逐步构建国家统一的学科知识图谱(Discipline Knowledge Graph, DKG)^[10],即由节点和节点之间关系组成的知识库,按照课程标准、教学规律、先后顺序等因素构建^[11],发挥生成式AI的结构化特性可以有效推动学科知识图谱构建。传统知识图谱的构建有较大的局限性,成本高、效率低、模式单一等,生成式AI可以有效解决上述问题,推动学科知识图谱的构建。罗江华在多模态大模

型基础上提出构建多模态学科知识图谱(Multi-modal Disciplines Knowledge Graph, MDKG),强调通过多模态数据丰富知识表达^[12]。在此基础上,教师可以通过学科知识图谱梳理概念源流,对学生进行兼具发散与结构化的教学,提升学习者对知识的理解程度,推动跨学科的复合型人才培养。

发挥生成式AI结构化特性可以实现教学资料的重组,具体表现为对教材的重构,数字教材是教学模式转型的必然结果^[13]。新一轮课程修订提出要加强课程内容的内在关联,提升结构化程度^[14]。传统的学科教材呈现碎片化的状态,无法适应当前跨学科复合型人才的需求。应当在学科知识图谱的基础上确定学习内容的内在线索^[1],进而跟踪学生学习全过程,通过AI研判学生的学习成效,分辨当前的学习重点与学习难点,适当屏蔽学生已熟练掌握的内容,以动态实时、模块化的方式呈现教学资料,实现“一生一册”的个性化教学资料重组,有效提升学习效率与针对性。

(二)循循善诱:基于思维链(CoT)特性的教学内容拆解

教师教学的过程从某种角度而言也是思维链(Chain of Thought, CoT)的呈现。魏杰森曾于2022年1月提出思维链概念,通过一条包含一系列中间推理步骤的思维链提升大语言模型执行复杂推理的能力^[15]。在思维链的基础上,陆续出现思维树(ToT)、思维图(GoT)、思维骨架(SoT)、思维程序(PoT)等提示工程技术,通过将思维过程拆解为条理清晰的步骤来提升生成式AI解决复杂问题的能力,其中思维程序(PoT)可以生成一个在程序解释器上运行的程序,而不是简单的自然语言回答,这为复杂的数值计算类问题提供了新的解决思路。教学是教师通过条理清晰的逻辑展开为学生传授知识,连春兴以一元二次方程的解法为例,探讨课堂教学中逻辑链和思维链的关系,进而实现思维链主导逻辑链的过程^[16];方晓阳以“地球的历史”为例,以期培养基于问题式教学的地理思维链^[17]。以上两处的思维链与前文提及的思维链(CoT)提示并非等价,但是存在较高程度的相似性,均是按照一定的逻辑顺序展开,以期提升目标对象的逻

辑推理能力,前者是运用自然语言提升学生的逻辑推理能力,后者是运用自然语言提升生成式AI的逻辑推理能力。

就本质而言,思维链特性在教学中的应用是对教学内容的拆解,这将变革传统教学模式,学生既可以接受教师传授的知识,也可以发挥生成式AI对教学内容的深度拆解能力,让学生在何时何地都能接受循循善诱般的教学与指引。面对课堂上的复杂内容,在传统的教学模式下,教师并不具备针对每一个学生详细讲解的时间与精力,但是在生成式AI的加持下,可以通过AI实现对教学内容的拆解,以全天在线的形式讲解教学内容,实现“一生一师”的拆解化教学内容讲解。

(三)身临其境:基于迁移学习特性的教学情境沉浸

迁移学习(Transfer Learning)是探究已有知识与新知识的相似性,通过相似性的迁移达到迁移学习的目的。例如当人们已经训练出一个识别猫的模型,但是面临识别老虎的新需求时,通过使用预训练模型中的相关知识便可以高效解决类似任务。基于迁移学习特性的教学情境以双向度的方式变革教学模式,学生与生成式AI对话的过程便是创设情境的过程。一方面生成式AI可以通过创设情境的方式将学生引入熟悉的条件和情境之下,进而为学生解决类似问题提供抓手;另一方面学生也可以为生成式AI设定情境,提升生成式解决问题的能力与效率。余胜泉提出实施大概念统摄下的结构化教学,通过大概念推动学生形成理性知识体系,超越单一情境的限制,让学生具备迁移学习的能力^[18],将教学内容嵌入真实情境才能有效提升学生运用知识、解决问题的能力^[19]。

教育学领域早已将情境与教育相融合,提出情景教学概念^[20],通过情境引发共鸣,进而提升学习成效。有学者提出运用VR实现教学情境的沉浸化^[21],也有学者进一步提出基于XR的情景互动教学模型^[22]。此类教学情境强调虚拟环境模拟的情境沉浸感,生成式AI强调对话交互的沉浸,通过对话交互实现“一生一境”的情境教学。在学生与生成式AI的对话过程中,只有当提示词足够准确的情况下,才能挖掘出生成式AI的最大潜力^[23],

生成式AI可以为学生产生问题意识提供问题情景,鼓励学生的自发思考与持续思考,推动学生的高阶思维能力培养^[24]。

三、教学模式的“术”与“器”:AI对教学流程的赋能与应用

教育与数字技术的融合是未来教育发展的关键特征。人工智能、大数据、区块链等先进技术为教育发展带来了蓬勃动力,也深刻影响了我国教育生态的变革。新技术对于教育的赋权与赋能涵盖了多个环节,形成了教育提质增效的内在机理,使宏观教育生态与微观教育要素的多方面呈现数字化、智能化转型的生动图景。教育的发展是一个从量变到质变的过程,如果把教育的发展看成是一个因变量,形成质变就需要若干个自变量推动,而生成式人工智能技术是推动教育模式迭代的最大自变量。生成式AI的出现,也预示着教育的突变点即将来临^[25]。教育的数字化迭代并不是简单将数字技术、教学模式和教育场景进行横向叠加,而是在人机有效互动的基础上实现教育要素的纵向聚变,实现从“工业化教育”到“智慧型教育”的转变。生成式人工智能直观地展示出教育未来发展的诸多可能性,对教学模式和学习生态系统的改变产生重要的指导作用。

(一)教学模式的“术”:AI对教学全流程的赋能

1. 课前协同:协同智能连接人类智能与机器智能

协同智能融合教师的创造性思维、学生的个性化思维和智能技术的工具性思维。AI对学习者的认知、行为、情绪、动机等进行复杂而全面的分析,以数字思维促进教学变革。首先是教师智能与机器智能的协同。在传统的教育模式中,教师主要依靠主体的社会化经验和主观臆断来感知学生的教育需求,这种方式是一种“一刀切”的教育模式,由于教师注意力资源的有限性和认知的局限性,很难精准捕捉学生诉求,实现个性化补偿。通过AIGC技术在感知智能和计算智能上的优势,学生的学习行为数据可以被充分挖掘和利用,教师可以获得更细颗粒度的学情报告,补足“能力障碍”,实现精准教育。其次是学生智能与机器智能的深度协同。一方面,生成式AI可以完成任何教育场景下的信息采集,形成定制化、全面化的学情

分析,学生可以根据个人情况选取适宜的教学资源。另一方面,教师和学生扮演了机器智能的引领作用,机器智能在为教师和学生提供服务的同时也完成了智慧性和创造性的提高^[26]。

2. 课中迭代:智能技术促进精准理解和创造性学习

生成式AI实现对个体能动性的激活,将进一步激发个体基于多重感官的教育体验,提升个体对教育的兴趣,进而有望达成人的全面化发展的教育目标。在教学课堂中,教师的角色是提问者、活动组织者和答疑解惑者,学生是知识探索者、知识加工者、讨论者与自主学习者^[27],是教育资源和教育理念信息付诸实践的过程。在自主探索阶段,教师可以根据生成式AI提供的个性化学情报告为学生提供定制化的学习资源和精准化的自主探索任务,帮助学生的精准化理解。在课堂合作探究阶段,机器智能可以实现智能分组,根据学生个性化的认知地图进行精准匹配,以教师提出的“问题”作为核心驱动,充分发挥每一个学生的主观能动性和主体建构性。在个性化学习阶段,此时的学生以个体为单位,根据机器智能采集的自主探索和合作探究阶段的剩余学习任务,进行个性补充。生成式AI协助教师进行教学活动,减轻教师的工作负担,释放更多的认知资源关注教学质量。在AI赋能教学的过程中,教育交互周期大大缩短,虚拟教学环境与现实教学环境之间的边界逐渐模糊,师生通过数字身份在不同的教学环境之间自由转换,本我、自我和超我之间实施互动,教育资源的优化配置也被增强。学生开始从“认知时代”过渡到“体验时代”,他们不再受时间和地点的限制,通过智能化地生成和创新学习内容,可以探索和体验真实的社会和自然,提升创新思维和能力,进而完成更高层次的创造性学习活动。

3. 课后整合:从平面到立体满足教育双方的多重互动

在传统数字化时代,尽管教育双方可以通过在线教育的形式克服地理空间的阻隔,实现在虚拟世界的相遇,但这种虚拟世界的身体“缺席”成为教育效果有效达成的重要阻碍。在AIGC时代,未来教育将实现教育双方具身性的“在场”,以更

大维度实现知识的交互和情感的共振,为实现教育永久在线提供了重要机遇。在课后整合阶段,智能技术创造出与现实空间交互的虚拟场域,使教育实践实现场域转移,其对两个场域教育资源的开发将满足体验时代教育主体的多重需求,极大程度上实现教育资源挖掘范围的扩大化。智能技术的出现,在教育中充当了助手和伙伴的角色。对于学生而言,AI成为课后的学习伙伴,提供学习资源、监督学习情况;对于教师而言,AI成为助手,可以自动化处理重复性任务,根据学生学习情况优化教学设计,帮助师生开展过程性反思学习,减少空间上的阻隔感。同时,教育的有效性评价是教育发展的重要环节。AI技术以去中心化为底层技术逻辑,在教育信息共享和存储技术方面颠覆传统的中心化架构,进而实现人人平等、永久在线的教育场景。

(二)教学模式的“器”:建立自己的教育小模型与思维链

思维链是大模型涌现出来的一种独特能力,其原理是让AI生成更多相关性内容,从而构成更为丰富的“上文”,提高“下文”质量,生成更正确的结构。AI赋能教学模式,通过思维链结构化拆解知识点,让教学和学习更为有效。以InsightGPTs为例,AI可以将教育问题结构化拆解,通过“SWOT分析—行动建议—完整报告”的思维链思考路径,理解每个问题的具体解决思路。同时,教师和学生可以利用大模型来训练和建立一个属于自己的教育小模型,通过模型数据、专属数据库进行参数训练和数据训练,构建自己的专属模型,生成个人知识库,应用到具体的教育场景之中。

从社会数字化的全新背景看,教育信息化从1.0时代走到2.0时代、从“简单应用”走向“深度融合”,教育数字化转型开启了新征程。从历史的变迁看,每一次技术的发展都会引起教育范式和图景的巨大改变。在生成式AI的影响下,知识的爆炸与智慧的缺失形成了鲜明的对照,而AI+教育致力于用AI和师生共同探索创新性的教学模式,对传统线性教育规律及二维认知教育模式进行优化,也推动着新范式的形成、新文化的构建和新型学习型人才培养模式的诞生。

四、教学模式的“势”：人工智能时代智能化转型下“师—生—技”的取代与连接

在教育信息化转型浪潮中,陈琳提出在“术”、“器”层面之上^[28],实现“道”、“法”的升级^[29],本文进一步延展“道”、“法”、“术”、“器”的论证思路,探讨教学模式的“势”在人工智能时代的智能化转型,避免过度依赖人工智能工具与技术导致的技术中心主义,而忽略人的发展和人与技术之间的关系。因此,本文从教学模式智能化转型背景下老师、学生、教育技术的关系出发,探讨“师—生—技”模式的取代与连接。

(一)“师”:时间、空间、关系层的角色变换与组织重构

1.时间层:时间概念的重构,从间歇在线到永续在线

传统实体情景下的学校通过设定固定的教学时间,拥有固定的教师团队等资源,所以被称为“法定”的学习场域,广大学生在学校进行大规模、同质化的培养^[30]。但人工智能时代的时间概念已然重构,人工智能技术对教学时间造成了颠覆性影响,打破了传统教学时间界限,教师角色在时间层面上从间歇在线发展为永续在线。教师角色由人类教师与人工智能教师共同构成,人类教师在学校空间的在线是间歇在线,人工智能教师因为网络支持得以永续在线。某种程度而言,人类教师与人工智能教师的合体对教师和学生而言是双赢,人工智能教师可以覆盖人类教师难以触及的时间,提供个性化教学指引;人类教师可以根据人工智能教师的教学反馈实时调整教学安排与教学进度。在此需要着重强调人工智能教师的永续在线看似美好,但是人类教师的间歇在线是始终无法被替代的存在,人工智能不过是机器学习的优等生,不能让机器学习僭越人的教育^[31],技术发展始终需要保持以人为本的内核。

2.空间层:教学空间的重构,教师利用在线平台构建专属小模型

人工智能技术驱动学习空间新形态的涌现,解构了学习等于课堂教学的传统观念^[32]。人工智能时代的教学空间实现了真正意义上的重构,教师可以在线教学,通过各类在线平台构建学习库,例如在 InsightGPTs 中,教师可以在其中设置教学

专区,建立个人知识库、教学思维链以及练习题等丰富资源。在此基础上,教师还可以将专属学习库中的文献、课件、图片和数据作为专属小模型的训练数据,构建属于个人的小模型,以满足建立个人知识库、撰写论文、生成课件、生成练习题、概括文章主旨、作业校订、作业解惑等需求。InsightGPTs 将高质量的提示词封装成应用,以满足教师 and 学生的不同需求,以全天候、全场域的形式提供教学支持,让学生以“非在场”的状态进入“学”的情境。教学空间的重构可能会带来各种问题,例如师生公共空间与师生私人空间的消极流动会制约教师个人的身份认同与边界感知^[33],在教学空间重构的同时,教师需要审视自己的身份与教学实践,始终保持身份定力与认同。

3.关系层:教学关系的重构,从教师到趣师的 DAO 组织形态

趣缘自古有之,但是长期未得到人们的重视,“缘”是社会关系的连接,趣缘群体是因相似兴趣而凝结的群体,具备共同的文化内涵,趣缘群体内共享一套文化图式,通过关系认同调动群体成员^[34]。人工智能时代的教学关系不再是传统的教师与学生的关系,而是基于趣缘的趣师关系,人工智能技术与教育基础设施的发展激活了传统基于地缘、血缘的群体^[35],在线生态中不同兴趣喜好的学生因“趣”聚合,实现更细颗粒度、更多元的聚合。从趣缘群体到趣师的转变离不开 DAO 的组织与连接,DAO 是数字文明时代最基础的社会连接模式与组织形态^[36],相较于教师,趣师的颗粒度更细,从传统的学校和班级单位降解至个体层面,从传统的学校和班级组织的强关系到基于趣缘的弱关系,实现更细颗粒个体的连接与价值激发,在分布式、自治性、秩序性的特征上实现趣师之间的教学相长。

(二)“生”:逻辑推演与非理性交织的思维迭代和对话式学习模式进阶

人工智能时代的学生需要学习并充分利用生成式 AI 的逻辑推演能力,将逻辑推演与自身的非理性思维相融,实现思维迭代。正如前文所述,思维链(CoT)等提示工程技术有效提升生成式 AI 的逻辑推理能力。对于人类而言,以理性的逻辑思维进行推演是需要培养和训练的能力,现

代教育学家认为机器人教育有助于培养学生的逻辑思维能力、创新意识、实操能力^[37]。祝智庭认为人工智能等技术发展将提供全面智能化的学习服务,培养面向未来的人才^[38]。人工智能时代对学生的逻辑推演能力提出更高的要求,学生的逻辑推理深度直接决定学生对生成式AI逻辑推理能力的挖掘程度,戴岭提出基于ChatGPT的对话式学习新模式,从教学对话、对话式教学进阶至智慧问学^[39]。伴随教育学的发展,对话式教学理论逐步诞生并完善,ChatGPT等生成式AI的出现是对对话式教学的再一次重大赋能,破除传统对话式教学中主客体对立的弊端,形成以人为本、人机共融共生的对话式学习新样态^[39],通过“师一生一技”的协同发展,推动教学模式的迭代。与人工智能相比,人类的独特价值体现在非理性、非逻辑的思维,如果逻辑是基于现有资料的合理推演,那仍停留在调用层面,但是非理性则不同,它是以非线性、发散性的思维迸发出强大的创造力。因此,对于人工智能时代的学生而言,调用能力与创造能力需要并重,一方面学生需要掌握在已有资源界限内调用资源的能力,另一方面学生需要掌握突破已有资源界限的能力,实现生成式AI逻辑推演与人类非理性交织的思维迭代。

(三)“技”:从电化到信息化再到智能化的教育基础设施更新

教育新型基础设施建设(以下简称教育新基建)是国家新基建的重要组成,是推动教育现代化的战略举措,是教育信息化变革的重要驱动力。教育新基建的重点方向包括信息网络、平台体系、数字资源、智慧校园、创新应用、可信安全六大类新型基础设施^[40]。陈琳认为自1995年中国接入互联网以来,中国教育信息化以网络化为特征,经历了起步阶段的跟跑期、奠基阶段的跟跑+并跑期、应用阶段的并跑期、融创阶段的并跑+领跑期^[27]。盖君芳认为人工智能技术深刻变革教育发展,教育技术经

历三次阶段性转变,从量变阶段的电化教育(视听教育)到信息化教育(教育信息化1.0),再到质变阶段的人工智能+教育(教育信息化2.0)^[41]。本文认为人工智能技术赋能下新阶段的主要特征是智能化,中国教育信息化经历了从电化教育到信息化教育再到智能化教育的转型,当前阶段主要运用生成式AI等新技术优化教育教学模式,推动教育基础设施更新迭代。吴兰岸从大语言模型对高等教育的赋能出发,探讨大语言模型对课堂教学、学术研究、高阶思维能力等的影响^[25]。颜世健提出将智能方法作为第五范式,进一步探讨人工智能在科学研究中的价值^[42]。郑永和从生成式AI对技术、学生、教师、学校的赋能出发,探讨学校场域中的多主体协同推动计算教育学迭代^[43]。教育基础设施的更新对于教育而言是全方位的变革,以自下而上和自上而下的贯通方式变革传统的学校概念,驱动教师、学生、教育技术的升级迭代,变革教学方法、教学理念、教学目标等。

五、统摄性能力:提示工程能力是教学模式转型中的核心能力

面对智能化浪潮下的教育转型,其实需要一种核心能力——提示工程能力,或者说是统摄性的能力,以结构化、体系化的方式统摄整体,助力教学模式高质量转型。如图1所示,本文遵循道—法—术—器—势的论证思路,教学模式的“道”是培养学生的人工智能思维,运用人工智能辅助人类、增强人类;教学模式的“法”是人工智能时代教学模式的规则体系,实现基于生成式AI结构化特性加持下的学科知识图谱构建与教学资源重组、基于思维链(CoT)特性的教学内容拆解、基于迁移学习特性的教学情境沉浸;教学模式的“术”是运用人工智能赋能教学全流程;教学模式的“器”是人工智能工具在教学流程中的应用;教学模式的“势”是把握人工智能时代智能化转型浪潮,推动教师、学生和教育技术的自适应与协同发展。

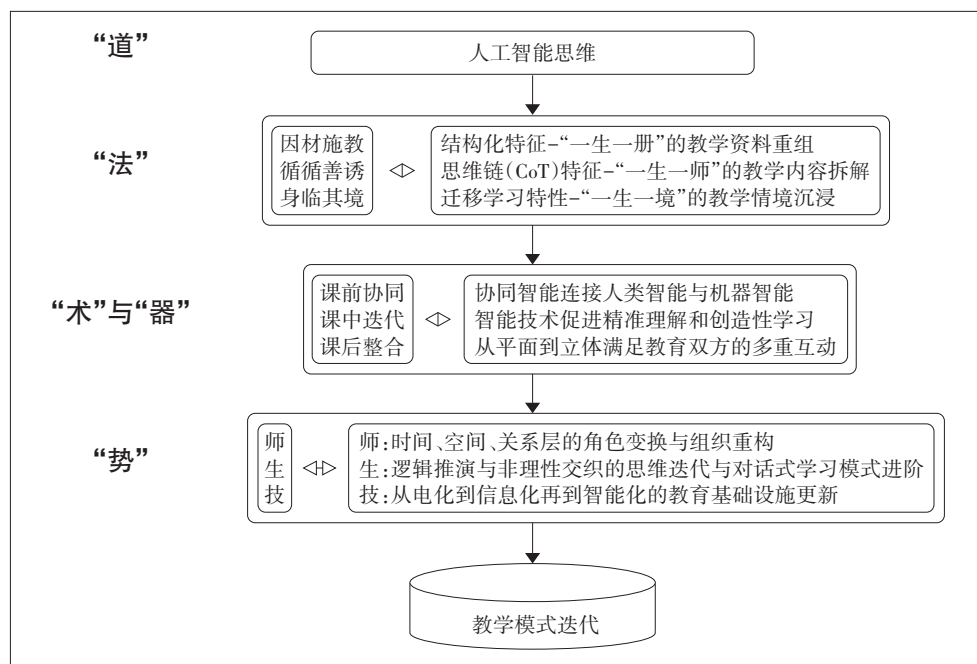


图1 人工智能时代教学模式迭代示意图

人类与人工智能之间需要提示工程能力作为纽带,以自然语言连接人类需求与人工智能能力,因此本文将提示工程能力作为一种统摄性能力,协调教学模式的道一法一术一器一势,未来教育的关键在于人类都将或直接或间接成为提示工程师的角色^[44],提示工程能力的高低从某种程度上将成为重要的价值衡量指标。对于教师而言,掌握提示工程能力将极大程度减轻其工作压力,将一部分重复性、机械性的工作交由人工智能完成,通过配置专属小模型等方式提升个性化教学效率。对于学生而言,提示工程能力对于逻辑思维培养具有极大益处,但是学生在享受人工智能带来便利的同时需要警惕自身创造力、好奇心等独属于人的核心价值的钝化,将生成式AI的理性价值与人类的非理性价值交织共生,培养面向人工智能时代的高阶思维。

参考文献:

[1]赵丽红,左敏,黄先开.人工智能时代高等教育教学的变革指向:培养高阶思维[J].北京师范大学学报(社会科学版),2023(4).
[2]王晶莹,周丹华,张栩凡,等.科学高阶思维缘何成为科技创新后备人才培养的灵魂:基于“做题家”与“实干家”脑电实验的个案叙事研究[J].现代远程教育,

2023(5).

[3]喻国明,李钊.ChatGPT浪潮与智能互联时代的全新开启[J].教育传媒研究,2023(3).
[4]蒋里.AI驱动教育改革:ChatGPT/GPT的影响及展望[J/OL].华东师范大学学报(教育科学版),2023,41(7).
[5]RESOURCE CENTER . American association for the advancement of science (AAAS)[EB/OL]. [2023-12-27]. <https://www.aaas.org/resources>.
[6]核心素养研究课题组.中国学生发展核心素养[J].中国教育科学,2016(10).
[7]顾小清,李世瑾,李睿.人工智能创新应用的国际视野:美国NSF人工智能研究所的前瞻进展与未来教育展望[J].中国远程教育,2021(12).
[8]翟雪松,许家奇,童兆平,等.人工智能赋能高校韧性教学生态的路径研究[J].中国远程教育,2023,43(1).
[9]喻国明,李钊.生成式AI浪潮下版权生态的态与势:试论“微版权”范式的转型迭代[J].当代传播,2023(5).
[10]教育部等六部门关于推进教育新型基础设施建设构建高质量教育支撑体系的指导意见[EB/OL].(2021-07-08)[2023-12-28].http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/202107/t20210720_545783.html.
[11]李艳燕,张香玲,李新,等.面向智慧教育的学科知识图谱构建与创新应用[J].电化教育研究,2019,40(8).
[12]罗江华,张玉柳.多模态大模型驱动的学科知识图谱进化及教育应用[J].现代教育技术,2023,33(12).
[13]孙燕,李晓峰.教育数字化转型背景下的数字教

材发展需求、现状与对策[J].中国大学教学,2023(12).

[14]杨明全.新一轮义务教育课程修订基本精神[J].教育研究,2022,43(8).

[15]WEI J, WANG X, SCHUURMANS D, etc. Chain-of-thought prompting elicits reasoning in large language models[M/OL][2023-10-17]. <http://arxiv.org/abs/2201.11903>.

[16]连春兴,魏韧.谈课堂教学中“逻辑链”与“思维链”的契合:以“一元二次方程”的解法为例[J].数学通报,2011,50(5).

[17]方晓阳.基于问题式教学的高中地理思维链建构:以“地球的历史”为例[J].地理教学,2020(21).

[18]余胜泉,汪凡淙.人工智能教育应用的认知外包陷阱及其跨越[J].电化教育研究,2023,44(12).

[19]潘新民,张燕.课堂情境中学生深度学习:基本特性与实现路径[J].教育理论与实践,2021,41(19).

[20]李吉林.情境教育的独特优势及其建构[J].教育研究,2009,30(3).

[21]张铁骏,周晶.VR与AI赋能的沉浸式情境口译教学模式研究[J].外语电化教学,2021(1).

[22]胡钦太,丁娜,李汶颐.面向基础教育课程改革的5G+XR情境互动教学模型构建与展望[J].中国电化教育,2023(12).

[23]喻国明,李钊.提示工程师:未来新闻工作者的身份转变与逻辑重构[J].未来传播,2023,30(4).

[24]吴兰岸,闫寒冰,黄发良,等.大型语言模型在高等教育中的应用分析与现实挑战[J].现代教育技术,2023,33(8).

[25]祝智庭,戴岭,胡姣.高意识生成式学习:AIGC技术赋能的学习范式创新[J].电化教育研究,2023,44(6).

[26]高丹阳,李冉.人工智能时代背景下AI双师精准教学模式构建研究[J].保定学院学报,2022,35(6).

[27]覃玉荣.AI时代OBE理念下大学英语课程体系建构与教学模式探索[J].大学,2022(32).

[28]陈琳,孙梦梦,刘雪飞.智慧教育渊源论[J].电化教育研究,2017,38(2).

[29]陈琳,陈耀华,毛文秀,等.教育信息化何以引领

教育现代化:中国教育信息化25年回眸与展望[J].远程教育杂志,2020,38(4).

[30]王禧婷.人工智能时代的学校教学时间:形态重构、价值澄清与教学应对[J].教育学报,2022,18(4).

[31]刘云杉.警惕“机器学习”僭越“人的教育”[J].探索与争鸣,2023(5).

[32]任祥华,柳士彬.人工智能时代教学以何存在[J].中国电化教育,2021(5).

[33]徐兴子.人工智能时代教师专业身份认同的挑战与突围[J].教育科学研究,2023(4).

[34]欧芃瑞,石力.“情感”捆绑“交换”:虚拟趣缘社区中的女性青年交换行为研究[J].中国青年研究,2023(1).

[35]喻国明,李钊.关系—信息—场域:非理性因素增强下未来传播模式的探讨[J].新闻与传播评论,2023,76(3).

[36]苏健威,喻国明.DAO:未来社会构型、社会协同与价值生成的基础范式:社会深度媒介化时代一个核心概念的探讨[J].新闻界,2023(11).

[37]王学男,林众,朱慧.基于科学素养的机器人教育与人才培养:访清华大学人工智能研究院院长张钹院士[J].中国电化教育,2019(6).

[38]祝智庭,胡姣.技术赋能后疫情教育创变:线上线下融合教学新样态[J].开放教育研究,2021,27(1).

[39]戴岭,赵晓伟,祝智庭.智慧问学:基于ChatGPT的对话式学习新模式[J].开放教育研究,2023,29(6).

[40]教育部等六部门印发意见部署教育新型基础设施建设[J].现代教育技术,2021,31(8).

[41]盖君芳,黄宝忠.教育人工智能:新的革命[J].浙江大学学报(人文社会科学版),2022,52(6).

[42]颜世健,喻国明.智能方法作为“第五范式”:人工智能时代科研范式的“新物种”[J].学术探索,2024(1).

[43]郑永和,周丹华,张永和,等.计算教育学视域下的ChatGPT:内涵、主题、反思与挑战[J].华东师范大学学报(教育科学版),2023,41(7).

[44]喻国明,李钊.内容范式的革命:生成式AI浪潮下内容生产的生态级演进[J].新闻界,2023(7).

(责任编辑 薛雯乔)