

新一代人工智能教育的内涵要义、行动框架与实践进路

□王琳 黄镜彬 钟正

摘要: 推进中小学人工智能教育,是顺应智能时代发展需求、加快建设教育强国与科技强国的战略必然。生成式人工智能的快速演进与规模化应用,正驱动人工智能教育在目标、课程、主体、资源、场域、评价六大核心维度发生系统性重构。当前中小学人工智能教育仍面临知识本位取向、课程体系割裂、师资力量薄弱、内容更新滞后、实践场域支撑不足及评价标准失衡等结构性困境。为此,新一代人工智能教育亟须超越技术本位逻辑,将生成式人工智能定位为教育系统的内生性要素,系统审视其在目标、课程、主体、资源、场域、评价六大核心维度的新内涵;并围绕目标使命的动态调适、课程体系的迭代革新、师资队伍的系统培育、人智主体的协同共育以及教学评一体化的范式革新,构建多维联动的行动框架。在此基础上,应夯实普惠型智能教育底座,构建政产学研多元协作的育人共同体,创新分层分类的人才培养模式,并将技术伦理规范融入教育全过程,由此形成全方位、多层次、可持续的新一代人工智能教育实践体系,进而系统推进中小学人工智能教育的普及与深化。

关键词: 新一代人工智能教育;生成式人工智能;人机协同;人工智能素养;课程体系

中图分类号: G434 **文献标识码:** A **文章编号:** 1009-5195(2026)03-0020-09 doi:10.3969/j.issn.1009-5195.2026.03.003

基金项目: 国家科技创新2030—“新一代人工智能”重大项目“面向三元空间学习场景的认知情感演化规律与发展体系”(2022ZD0117104);2022年国家自然科学基金面上项目“基于多粒度教学资源聚合的立体综合教学场生成与评价研究”(62277024)。

作者简介: 王琳,博士,师资博士后,华中师范大学国家数字化学习工程技术研究中心(湖北武汉430079);黄镜彬,博士研究生,华中师范大学国家数字化学习工程技术研究中心(湖北武汉430079);钟正(通信作者),博士,教授,博士生导师,华中师范大学国家数字化学习工程技术研究中心(湖北武汉430079)。

以大语言模型、多模态融合与认知增强为特性的生成式人工智能(Generative Artificial Intelligence, GAI),正从本质上重塑知识生产的内在逻辑、社会技能的构成形态以及人机协作的关系(祝智庭等,2024)。在此背景下,人工智能教育被赋予全新的时代价值,成为提升国民数字素养、夯实国家核心竞争力、培育智能时代合格公民的重要战略支撑。从全球教育发展格局审视,世界各国政府及国际组织已将人工智能教育纳入国家发展战略布局,推动其从理念探讨向实践落地加速迈进。联合国教科文组织(2025)将2025年国际教育日的主题设定为“人工智能”,倡导各国加快人工智能教育的规模化推广与常态化应用;美国《利用人工智能设计教育:开发人员必备指南》(Designing for Education with Artificial Intelligence: An Essential Guide for Developers)(U.S. Department of Education, Office of Educational Technology, 2024)、欧盟《人工智能大陆行动计划》(AI Continent

Action Plan)(European Commission, 2025)等政策文件,均已将人工智能教育纳入国家人才发展战略,并对课程体系、核心能力与保障机制进行系统性规划。我国的人工智能教育已进入规模化、制度化发展新阶段,《国务院关于深入实施“人工智能+”行动的意见》明确提出“推进人工智能全学段教育和全社会通识教育”(中华人民共和国中央人民政府,2025a);教育部基础教育教学指导委员会编制的《中小学人工智能通识教育指南(2025年版)》与《中小生成式人工智能使用指南(2025年版)》进一步细化了中小学人工智能教育的目标与课程要求(中华人民共和国中央人民政府,2025b)。在实践层面,我国中小学人工智能教育历经信息科技课程嵌入、编程教育推广与机器人赛事探索等发展阶段,虽已取得一定成就,但也暴露出课程体系断层、教材内容滞后、师资严重短缺、教学模式探索与常态应用脱节、评价机制不

健全等问题(魏艳涛等,2026)。GAI的快速迭代与广泛应用,更是对人工智能教育的目标定位、课程体系、参与主体、资源配置、实践场景与评价机制带来深刻影响。鉴于此,本研究面向智能时代创新人才培养需求,锚定人工智能素养提升这一核心目标,系统解析新一代人工智能教育的内涵要义与核心要素,构建目标、课程、教学、师资、评价一体化的行动框架,进而探索推动中小学人工智能教育全面普及深化的实践路径。

一、新一代人工智能教育的内涵要义

新一代人工智能教育是相对于传统人工智能教育而言的,其分野正在于GAI的突破性进展与规模化应用,正是由于GAI推动人工智能教育突破技术本位局限,进而引发了教育目标、课程体系、参与主体、教学资源、实践场域与教育评价的系统性重构。新一代人工智能教育与传统人工智能教育的特征对比见表1。

表1 新一代人工智能教育的“新”特征

核心要素	传统人工智能教育	新一代人工智能教育
教育目标	知识识记、技能掌握	思维生成、价值塑造
课程体系	学科本位、学段割裂	学科融合、学段衔接
参与主体	师生二元、人在旁路	师一生一机协同、人在回路
教学资源	静态预设、标准化供给	动态生成、个性化适配
实践场域	物理教室、固定课时	开放空间、泛在学习
教育评价	结果导向、单一评价	过程导向、人机共鉴

1.新目标:从知识本位向素养本位跃迁

GAI技术降低了知识获取的边际成本,使得传统以知识传授为主的教育模式难以满足学生未来学习的需求。新一代人工智能教育须以提升学生人工智能素养为核心目标,引导其突破技术工具化应用的浅层认知,实现从表层人工智能技术应用,向里层算法理解与模型优化,再到深层的人工智能思维方法与道德伦理内化,最终实现知识、技能、思维与价值观的融合发展。具体而言,在知识层面,新一代人工智能教育须超越对基础概念的机械识记,注重理解人工智能技术的本质,引导学生建立对数据的敏感性,并理性认识技术的内在局限;在技能层面,其不仅涉及人工智能工具的基本应用,更强调通过编程实践培养学生分解任务指令、动态调整设问方式、批判性验证生成结果、协同决策与元认知调控的人机协作能力;在思维层面,其着重培养学生在设计、开发、测试

与系统优化层面所应具备的设计思维、工程思维、计算思维与系统思维;在价值观层面,其紧扣智能社会的发展特征,引导学生主动应对数据歧视、算法偏见等新型伦理挑战,实现从被动遵守既有规则到主动参与规则构建的转变,始终坚守科技向善的伦理底线,树立科技报国的理想信念,自觉践行智慧社会背景下的公民责任。

2.新课程:从学科中心向融合贯通演进

传统人工智能课程囿于学科本位的线性组织逻辑,面临学段割裂、知识断层、简单重复的困境,难以适配不同阶段学生的认知需求(曹晓明等,2025)。新一代人工智能教育须遵循学生的认知发展规律,以GAI技术为支撑,构建学科融合、学段衔接的螺旋贯通式课程体系。在课程结构设计上,新一代人工智能教育遵循关联性和渐进性相统一的原则,将人工智能核心知识按逻辑层次有序分配至各学段,构建基础概念认知、技术应用实践、交叉创新探究的阶梯式课程框架。其中,小学阶段以人工智能技术的感知、体验与理解为核心,引导学生在接触、应用人工智能产品的过程中,建立对技术的基本认知;初中阶段重点培养学生运用人工智能技术解决实际问题的能力,着重要求学生掌握算法、模型等核心原理与基础方法;高中阶段以项目式学习为主要形式,聚焦人工智能前沿应用,深化学生对底层技术理念的理解,鼓励学生开展基于人工智能的创新实践活动。在内容组织层面,GAI所具有的跨模态认知能力使其可通过挖掘知识内容之间潜藏的逻辑关联,实现跨学科知识模块的重组。新一代人工智能教育的课程设计可基于人工智能素养框架,借助GAI技术,将零散的基础知识点解析、标准化模型库、实用性算法工具集等学习资源,串联成具有内在逻辑关联的学科知识网络,进而构建起“人工智能+X”的跨学科知识图谱,帮助学生逐步建立起结构完整、层次清晰、关联紧密的人工智能知识体系。

3.新主体:从二元结构向三元协同转型

GAI与师生的深度协同正从根本上重塑教育主体间的关系,推动传统“师一生”二元交互结构向“师一生一机”三元共创模式演进(袁磊等,2025)。新一代人工智能教育中教师的职责正从单一知识传授,扩展为认知引航、能力培养、思维启发与价值观塑造(钟正等,2025)。例如,在备课环节,教师可利用人工智能技术分析学情数据,结合学生认知特

点与发展需求设定个性化教学目标;在教学实践环节,教师可通过阶梯式问题链启发学生进行批判性反思,引导其明确技术应用的伦理边界与正向价值。与此同时,学生从被动接受者转变为问题发现者和意义建构者,主动参与复杂任务的拆解和探究,自主完成代码调试、解决方案迭代优化、实践作品展示、反思复盘等学习活动,并在沉浸式实践中内化人工智能技术原理,形塑伦理安全认知,持续提升问题解决能力与批判性思维。智能体作为GAI在教学中的高级应用形态,已具备认知推理、情景自适应与双向反馈能力,可承担智能教师、智能同侪、智能学伴等多重角色。其中,智能教师承担作业批改、实时答疑等常规教学任务,可有效缓解教师的工作负荷;智能同侪可结合学情数据为教师教学设计的迭代优化提供个性化、专业化的支持;智能学伴可根据学生学习进度、知识掌握情况,个性化实时推送编程案例、分层习题与拓展资源,助力学生人工智能素养的全面提升。

4.新资源:从静态预设向动态生成转型

当前,我国中小学人工智能教育资源建设面临类型单一、供给不足、内容滞后等问题,难以满足师生个性化教学的需求(王同聚,2024)。GAI正在从根本上重塑教育资源的生成逻辑与供给模式,推动新一代人工智能教育资源建设迈向自动化生成、多主体协同、个性化适配的发展新阶段。从资源生成逻辑看,GAI凭借强大的语义理解能力,可即时生成低边际成本的资源,显著降低传统专业机构生产内容的技术门槛。例如,教师只需输入需求指令,即可快速生成适配课堂教学的编程习题、可视化教学动画、虚拟实验演示等教学资源,有效提升了资源开发的效率。从资源传递模式看,传统教师单向传递、学生被动接受的线性模式正加速向多主体共建共享的模式转变。学生可自主上传编程案例、实践作品等学习成果,经教师审核与同伴互评后纳入人工智能教育资源库,形成需求分析、资源生成、审查优化、共享推送的完整链路,显著提升了资源的动态更新速度与复用价值。更为关键的是,GAI能够有效打破传统教育资源“一刀切”的固化供给模式,实现大规模个性化的教育资源供给。例如,智能教学平台可整合学生代码调试轨迹、知识掌握曲线、课堂互动记录等学情数据,精准研判学生的认知水平、能力层次与学习薄弱点;并依托学科大模型的个性化推荐能力,智能组合基础理论、技术

模块与前沿应用案例,为每一位学生动态生成适配其发展需求的微课程、学习工具与训练资源,从而推动人工智能教育从普及向普惠、提质转型。

5.新场域:从固定时空向泛在协同延伸

传统人工智能教育多受制于固定教室与规定课时的时空局限,难以满足中小學生具象化认知与探究式学习的需求。在物联网、虚拟现实、GAI技术的支持下,新一代人工智能教育突破单一场景限制,协同联动在线课程、智慧教育平台、全球资源库等多元载体,构建起人人皆学、处处能学、时时可学的开放生态,呈现出虚实融合、泛在协同、个性智能的特征。具体而言,实体场域应打造集人形机器人、教育大模型、虚拟仿真实验系统等软硬件于一体的智能教学空间,配套标准化Python编程环境与算法训练平台。其中,教育大模型作为核心引擎,可实时构建情境化探究空间,将抽象艰涩的算法原理转化为可感知、可交互、可操控的具象化实体表征,支持学生开展跨学科融合的探究式、项目式学习与实践;人形机器人、智能传感器、AR/VR等交互设备,可为学生提供沉浸式、具身化的学习体验,助力学生在动手操作中深化对技术原理的理解。虚拟场域则打破了物理空间的边界,构建起全域覆盖的学习网络。例如,国家中小学智慧教育平台的“AI试验场”,可为学生提供覆盖课前预习、课中探究与课后拓展的全周期学习支持;飞桨AI Studio、科大讯飞AI大学堂等在线学习平台,集成讨论区、项目协作、知识共享等功能,不仅能组织全球学习者进行多语言实时协作,还可基于学生在线学习行为数据的分析,实现学习资源精准推送与学习路径智能规划。

6.新评价:从甄别诊断向素养发展革新

传统学生评价常以甄别筛选、教学诊断为导向,借助算法填空、代码调试等标准化测试,考查学生的知识识记与基础应用能力,难以全面捕捉并量化学生人工智能思维、复杂问题解决等核心素养的发展水平(李艳等,2026)。GAI正推动教育评价内容、实施方式与参与主体发生系统性重构(郑勤华等,2026),新一代人工智能教育应逐步构建起素养导向、过程驱动、人机协同的新型评价体系。具体而言,评价内容须突破知识复现的局限,将人工智能思维、人机协同问题解决能力、伦理安全意识等核心素养纳入评估范畴。评价工具可依托多模态感知与实时处理技术,整合

学生代码调试记录、人机对话日志、项目作品原型等多源异构数据,动态追踪学生学习过程中的人工智能素养进阶路径,实现从结果表征到过程画像的转变。评价方式应融合结果评价、过程评价、增值评价等多元方法,借助智能代码评测系统、课堂行为分析引擎、项目成果量化评估工具,自动采集并分析学生编程作业质量、课堂探究参与度与问题解决能力,通过长周期学情数据的纵向对比,开展增值性评价,精准刻画学生个体成长轨迹。同时须坚持“人在回路”的评价原则,纳入评测智能体,系统整合教师的专业判断、同伴互评意见与智能体动态反馈数据,生成多源证据链支撑的针对性改进建议与个性化评价报告,真正实现以评促学、以评促教的目标。

综上,新一代人工智能教育的“新”体现在教育目标、课程、主体、资源、场域与评价等多个要素的协同重构上。教育目标超越知识递授,锚定人工智能素养提升,致力于培养“学AI、用AI、创AI、护AI”的未来公民;课程体系改变了以往零散、滞后于技术发展的知识架构,构建起学科融合、学段衔接的课程图谱;GAI从教学工具升级为能够参与课堂交互、激发创意生成、提供个性化支持的协作主体,形成“师—生—机”三元协同新生态;资源与场域突破固定教材与物理教室局限,通过人机实时互动,动态生成高度个性化、情境化的学习内容,为学生提供虚实融合的沉浸式学习体验;教育评价从单一结果评判转向基于数据的全过程综合研判,实现对学生认知发展、协作能力、创新实践的动态评估。

二、新一代人工智能教育的行动框架

GAI的涌现性生成、跨模态认知、自我进化等优势,不仅从底层重塑了人工智能教育的认知基础与技术逻辑,更驱动教育实践从被动适应技术发展转向主动引领教育变革。新一代人工智能教育须以目标、课程、主体、资源、场域、评价六大核心要素为实践锚点,围绕目标引领、课程承载、师资保障、场域支撑、评价反馈构建多维贯通的实践框架,以推动人工智能教育的行动转向(见图1)。

1. 目标引领: 重塑素养本位的教育目标

学生人工智能素养培育是新一代人工智能教育的育人目标。参照知识为基、技能为重、思维为先、伦理为本的核心框架,人工智能素养可分解为基础知识、人机协作能力、人工智能思维与智能伦理意识四个关键维度,分层嵌入各学段的教学目标,依托智能工具、算法模型与伦理规范的跨学科实践框架(Allen et al., 2024),实现教学内容与素养的耦合,进而构建起基础认知→能力提升→创新应用的螺旋式素养进阶路径。小学阶段,注重兴趣培养与基础认知,借助可视化编程、机器人等人工智能辅助工具,以“用中学”方式培养学生技术应用能力,渗透算法思维,并初步树立隐私保护意识。初中阶段,强化技术原理与基础应用,通过面向问题解决的跨学科项目实践,以“做中学”方式深化学生对人工智能的理解与应用,培育其人机协作能力与批判性思维。高中阶段,注重系统思维与创新实践,引导学生参与人工智能助力社会变革的创新项目,以“创中学”方式培养系统认知与伦理决策

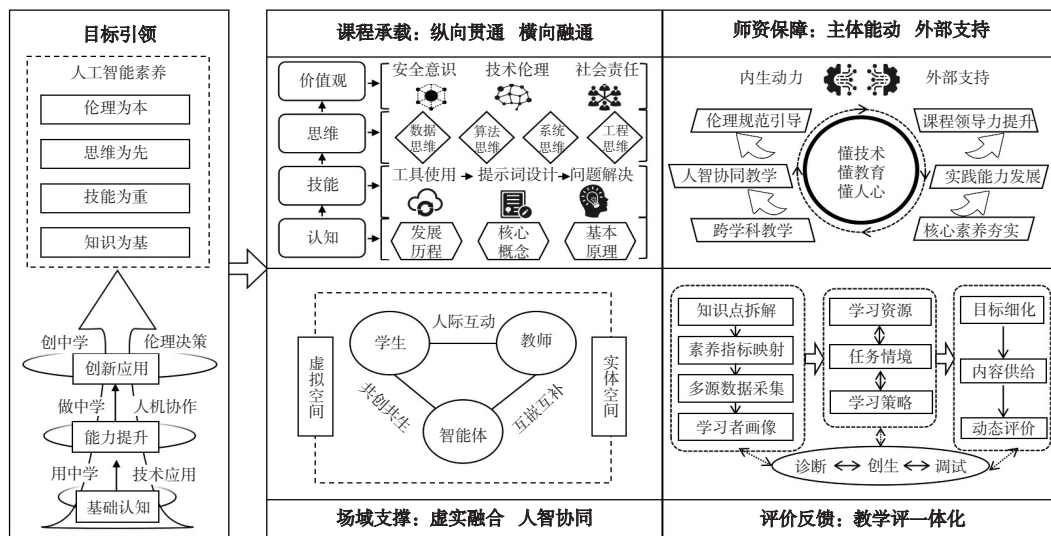


图1 新一代人工智能教育的行动框架

能力,助力其成长为人工智能技术的使用者、共创者与终身学习者(汪滢等,2026)。

2.课程承载:强调纵向贯通与横向融通

螺旋贯通的课程体系是新一代人工智能教育的内容载体。传统课程因开发周期长、学科壁垒固化,难以适配人工智能技术的指数级进化速度,内容滞后性与知识碎片化问题愈发突出(柏宏权等,2025)。为应对这一挑战,新一代人工智能教育课程须遵循学生认知发展规律与人工智能学科内在逻辑,构建纵向学段进阶与横向能力协同的立体化知识与能力谱系,实现课程内容的动态更新与螺旋上升。

纵向维度可根据学生认知发展阶段,设定分层递进的课程体系,形成认知启蒙、技能培养、思维训练和价值观塑造的培育路径。小学阶段以基础认知启蒙为核心,聚焦人工智能技术的演进脉络、关键发展节点与生活中的典型应用案例,引导学生通过主动体验和直观感知来理解人工智能技术的本质,初步培养逻辑推理思维与复杂问题拆解能力,建立数据安全观念、科技伦理意识与科技文化认同。初中阶段聚焦人工智能的基本原理、算法逻辑及运行机制,逐步培养学生的迁移创新思维与批判性思维,并注重培养学生的科技伦理意识和技术责任感。高中阶段聚焦前沿应用的综合创新,强调人工智能与各学科、各行业的交叉融合,着力培养学生的跨学科创新能力,同时注重培养学生的全球视野、科技向善与社会责任。

横向维度可以人工智能素养分层图谱为基础,将人工智能的基础理论、算法原理与前沿应用,进行“基础知识—能力进阶—思维拓展”的梯度设计,确保不同能力水平的学生都能获得适切的学习内容。其中,基础知识模块涵盖人工智能发展历史、核心概念与基本原理;能力进阶模块强调人机协同能力,聚焦智能工具使用、提示工程设计与协同问题解决;思维拓展模块涉及人工智能的算法思维、数据思维、系统思维与工程思维等。此外,伦理与安全意识贯穿各学段,逐步深化学生对算法偏见、数据隐私、技术伦理与社会责任的理。

3.师资保障:发挥主体能动与外部支持的合力

高素质、专业化的教学师资是推动新一代人工智能教育有效落地的关键保障。当前我国中小学人工智能师资建设面临结构性困境:专职教师稀缺,多由信息科技教师兼任;任教老师人工智能素养普遍不足,对算法原理、思维方法与伦理规范的理解

较为浅薄,教学往往停留在工具操作层面,难以支撑素养导向的创新教学开展(周亚建等,2023)。因此,加快建设多层次、系统化的师资培养体系,打造“懂技术、懂教育、懂人心”的复合型人工智能师资队伍,已成为中小学人工智能教育普及深化的当务之急。

高素质人工智能师资的培养是一项系统工程,既需要激发教师内在的专业成长动力,也需要构建多元协同的外部支持体系。一方面,教师应主动强化专业发展自觉,系统提升跨学科教学能力、人智协同教学能力与人工智能伦理规范引导能力。跨学科教学需要教师精准掌握与素养导向课程体系相适配的教学方法,灵活运用项目式学习、探究式学习等教学策略,探索构建融原理阐释、技术实践与应用创新于一体的新型育人范式。人智协同教学需要教师主动探索GAI工具的教学应用,组建“教师—智能体”协同教学共同体,依托智能体承担学情分析、作业批改、资源推送等重复性教学任务,将更多精力投入高阶思维引导、创新创业激发与人文情感关怀等核心育人工作中。人工智能伦理规范引导需要教师系统结合算法偏见、数据隐私、学术诚信等典型伦理议题,设计案例研讨、角色扮演、伦理沙盘等多样化教学活动,引导学生辨析技术的边界与社会影响,明确技术使用的伦理准则与行为规范,帮助学生树立技术向善的价值理念,实现技术理性与人文精神的有机统一。

另一方面,师范院校作为师资培养的主阵地,应加快完善人工智能教育相关专业建设,将人工智能教学胜任力系统纳入师范生培养全过程,构建“基础—提升—引领”分层递进的培养机制。基础层聚焦核心素养夯实,强化人工智能基础理论、核心概念与常用教学工具的系统培训,依托国家智慧教育公共服务平台、图形化编程平台等资源,整合通识教材、典型教学案例与基础实践任务,构建模块化研修体系,确保师范生具备中小学人工智能课程入门教学与基础实践指导能力。提升层突出实践能力发展,倡导在真实教学情境中践行“学中做、做中研、研中创”的理念,引导师范生自主搭建和训练多模态内容生成模型,体验语料投喂、特征工程、模型训练与算法优化的全流程项目实践,帮助其系统掌握主流人工智能算法、数据处理与建模核心技术,切实提升其项目式教学组织能力与跨学科融合课程设计能力。引领层聚

焦课程领导力提升,使师范生能够敏锐洞察新一代人工智能的前沿理论与实践动态,具备主导区域课程标准研制、校本特色课程开发与跨校教研共同体建设的能力,进而成为推动人工智能教育创新发展的骨干力量。

4.场域支撑:打造虚实融合与人智协同的教学场域

“教师—智能体—学生”三元协同的未来课堂是新一代人工智能教育的实践载体。其以多场域空间融通打破时空边界、以多主体协同重塑教学关系、以多模态知识建构优化认知过程,为实现个性化、差异化、素养导向的人工智能教育提供了场域支撑。

在VR/AR等技术支持下,教育空间的物理边界被打破,实体空间与虚拟空间的无缝衔接将得以实现。实体空间以智能化教学设施为基础,部署人形机器人、人工智能实验箱等硬件装置,打造集语音交互、计算机视觉、机甲编程等功能于一体的人工智能实验中心。学生可在沉浸式物理环境中动手操作各类智能设备,熟练掌握人工智能工具的使用方法,在实践中深度理解算法原理与技术逻辑。虚拟空间利用沉浸式技术搭建高仿真应用场景,支持学生开展跨地域协作与无限次重复实验,有效降低实践成本、规避操作风险,推动学习从固定课时延伸至全时段、从物理教室拓展至虚实融合的全域空间。在虚实融合的教学空间中,教师、智能体与学生形成了“人在回路”的新型教育范式。作为人智协同的引导者,教师负责对GAI生成内容的事实性错误、价值偏差、算法偏见等问题及时介入纠偏,对学生过度依赖GAI导致的认知外包、思维惰性、自我学习能力评价失准等现象进行有效干预,引导其树立正确的人工智能伦理观,培养审慎使用人工智能的素养与自主学习能力。智能体承担多维支持角色:授导智能体基于大语言模型生成跨学科的人工智能教学教案;实验智能体支持学生系统测试提示词工程输出效果,推演深度学习、强化学习的算法逻辑,开展自动驾驶、医疗诊断等伦理沙盘演练;评测智能体通过分析代码提交记录、项目日志等多源数据,生成个性化能力雷达图,精准定位学生在算法理解、伦理判断等维度的发展短板。学生作为认知建构的主体,既通过人机对话主动探索解决问题,又在教师引导下反思技术本质,逐步从被动的工具使用者成长为智能时代的理性参与者和主动创造者。同时,依托DeepSeek、豆包等GAI平

台,课堂可实现多模态教学内容的精准推送与高效传递,如将Transformer架构、深度学习等抽象算法原理转化为具象化的案例、可视化的知识图谱与可操作的实践任务,从而有效降低学生的认知负荷。

5.评价反馈:强化教学评一体化的实施范式

教学评一体化通过教、学、评的动态耦合,构建起诊断、创生、调适的完整闭环,推动新一代人工智能教育目标、课程、课堂与评价的有机协同与系统性变革。

诊断阶段,教师须依据人工智能素养培育目标,系统拆解深度学习、Transformer架构、提示工程等核心知识点,明确学生需要掌握的知识与技能要求,并挖掘其背后蕴含的算法伦理、数据隐私与社会责任等价值,建立知识点与素养指标间的映射关系;在此基础上,教师须依托GAI的多模态感知优势,系统采集学生编程日志、学习轨迹、交互点击流、作业表现等多源数据,对任务完成正确率、提示词生成准确性、学习时长分布、认知偏差频次等多维学情进行数据分析与画像,进而总结群体层面的共性特征,识别个体与目标达成之间的“最近发展区”,以便精准把握教学起点。创生阶段,以诊断阶段形成的学情画像为依据,立足学生在认知水平、学习进度与能力结构上的个体差异,依托GAI的多模态内容生成与自适应推送能力,动态生成适配其阶段性能力发展的学习资源、任务情境与学习策略,实现因材施教与个性化育人的落地。调适阶段,以诊断阶段的学情画像为基础,以创生阶段积累的全过程学习数据与多元评价证据为依据,聚焦学生思维发展、能力进阶与素养达成状态,动态细化教学目标,精准分层学习内容,持续迭代优化评价体系。首先,依据学生认知短板、能力差异与伦理认知偏差,将知识、技能、思维等高阶育人目标细化为提示词优化、算法偏见识别、数据隐私保护等可观测、可落实的子目标。其次,依据学情画像实施差异化供给,为基础薄弱学生配套知识点拆解、可视化演示与基础实操任务,为能力进阶学生设计跨学科综合任务、真实场景探究与提示词工程高阶训练,为伦理认知存在偏差的学生推送伦理沙盘、案例辩论、议题研讨等专题内容。最后,动态调整评价指标及其权重,弱化知识识记类指标占比,强化批判性思维、人机协同能力与人工智能伦理判断力的过程性评价;同时新增学习轨迹、交互行为、项目完成质量、伦理决策合理性等过程性评价证据,真正实现以评促教、以评促学的教

学评一体化闭环。

三、新一代人工智能教育的实践进阶

新一代人工智能教育从理性认识到行动转向再到规模化落地,须秉持智能设施为基、多方协同为轴、模式创新为核、伦理规范为界的系统理性,通过夯实普惠性智能教育底座、构建政产学研多元协作育人共同体、创新分层分类的人才培养模式、坚守人工智能伦理准则,构建起全方位、多层次、可持续的实践体系,切实推动人工智能教育规模化普及与高质量发展。

1. 夯实普惠性智能教育底座

夯实普惠性智能教育底座是支撑新一代人工智能教育常态化开展和保障教育公平的基本前提。当前,我国人工智能教育仍面临技术基建布局不均、优质资源供给与教学实际需求脱节等结构性矛盾,这导致不同区域、不同办学条件学校的学生在获取人工智能教育资源上存在明显的机会差距,严重制约了教育的均衡发展(王伟等,2025)。破解上述困境,亟须构建国家统筹、区域联动、学校落实的三级协同体系,系统推进人工智能教育基础设施的均衡化、标准化与智能化建设。国家层面须强化顶层设计与统筹规划,建设支持通用人工智能技术应用的数字教育底座。一方面要加大专项投入力度,重点升级改造中小学物理教室与网络环境,部署满足教学需求的高性能算力设备与边缘计算节点,为GAI常态化教学应用筑牢硬件基础。另一方面要制定分学段、差异化的人工智能实验室配置国家标准,明确小学、初中、高中在软硬件环境、教学数据集、实践工具等方面的具体要求,避免“一刀切”导致的资源浪费或供给不足。同时可建立先行试点、逐步推广、全域覆盖的梯度推进机制,分批设立国家级人工智能教育示范基地,鼓励示范学校通过城乡结对、校校共建等形式,开放实验室资源,共享优质教师与课程资源,重点向农村、边远、民族地区学校倾斜,逐步缩小区域间的智能鸿沟。区域层面须立足本地教育发展实际,构建开放共享、自主可控的中小学人工智能教育资源服务体系。例如,可打造标准化的课程超市与应用超市,规范化集成各级各类优质课程资源与安全可控的GAI模型、算法工具,为学校提供虚拟仿真实验、精品课例、在线教研等一站式服务。学校层面须根据办学规模、学生人数与教学需求,因地制宜配置

人工智能教学空间。办学条件较好的学校可建设专用人工智能实验室,配齐计算机、智能实验设备及专业软件;基础相对薄弱的学校可设立多学科共用的综合创新实验室,或依托国家免费开放的教育平台与轻量化教学工具开展实践教学,保障人工智能教育教学活动有序落地。

2. 构建政产学研多元协作育人共同体

推动政府、企业、高校及中小学构建协同联动的教育共同体,是新一代人工智能教育突破资源线性供给瓶颈、凝聚多方育人合力的关键。政府须积极发挥宏观调控与政策引领作用,以财政专项投入推动学校智能硬件设施迭代升级,依托国家智慧教育公共服务平台搭建统一开放的人工智能教育资源库与智能服务体系,实现优质教育资源普惠共享。同时,政府亦需出台激励政策引导社会资本规范参与人工智能教育建设,严格划定市场准入与服务标准,保障人工智能教育的公益性与公平性。企业须立足技术创新与产业实践优势,为学校提供智能教育基座部署、定制化教学智能体开发等专业技术支持,通过校园开放日、研学实践等形式搭建校园与企业技术前沿的衔接桥梁,助力个性化学习和创新性教学的落地实施。高校须联合中小学校、教育科学研究院启动人工智能拔尖创新人才早期贯通培养项目,搭建专项教研平台与合作基地,通过系统化师资培训、科普课程研发、理论指导输出等方式,为中小学人工智能教育提供坚实的理论支撑与技术储备。中小学校作为人工智能教育实施的主体,一方面须结合学生认知发展规律与教学实际,制定校本化的人工智能教育实施方案;另一方面可组织教师开展教研实践与教学方法创新实践,持续提升教学质量;还可依托社团活动、学科竞赛、科普讲座等载体营造校园人工智能教育氛围,激发学生学习兴趣;此外须主动对接政府、企业、高校各方,及时反馈教学需求与实践问题,协同推动人工智能教育共同体不断优化完善。

3. 创新分层分类的人才培养模式

新一代人工智能教育须兼顾拔尖创新人才贯通培养与全员素养普及,构建分层分类、普适与培优协同发力的教育新模式。在拔尖创新人才贯通培养层面,高校须充分发挥自身的学科优势与科研实力,主动联动区域内人工智能示范校,组建由高校专家、一线教师、行业骨干组成的课程建设团队,开发符合中小学生学习认知规律的人工智能通识教材,

打造层次分明、学段衔接、特色多元的课程群,满足不同学段、不同能力层次学生的发展需求,实现拔尖人才的早期识别与贯通培养。在全员素养普及层面,须制定常态化开课与跨学科融合相结合的教学实施方案,以破解人工智能教育普及过程中师资短缺、设备不足等现实梗阻。一方面,应明确人工智能课程在基础教育阶段的独立学科地位,规定各学段具体学时,杜绝零散化、边缘化开课现象,保障教学内容的完整性与连贯性。另一方面,应创新“人工智能+X”的跨学科融合教学模式,将人工智能知识与算法思维有机融入各学科教学,引导学生在真实问题情境中理解技术原理,激活算法思维,从而打破学科壁垒,提升学生的人工智能素养与创新实践能力。此外,须持续深化校企协同育人,拓展第二课堂实践空间。例如,学校可依托课后服务、社团活动、研学实践等载体,开展创意编程、机器人竞赛、智能作品设计等实践项目,激发学生学习的兴趣,锻炼其实践能力,培养其创新思维;企业可搭建专业化实践平台,为学有余力、对人工智能领域抱有浓厚兴趣的学生提供真实项目参与机会,使其近距离接触前沿技术,深化技术认知与问题解决能力,为人工智能领域后备人才培养奠定坚实基础。

4. 坚守人工智能伦理准则

GAI技术的快速迭代及其在教育中的深入应用,在提升教学效率的同时也引发了隐私泄露、算法偏见、学术诚信与师生关系异化等伦理风险(刘邦奇等,2025),因此新一代人工智能教育应警惕GAI技术对学生认知发展、数据安全及教育公平构成的潜在威胁。鉴于此,中小学人工智能教育须坚持安全可控、伦理先行的核心原则,以《中小学生生成式人工智能使用指南(2025年版)》(教育部基础教育教学指导委员会,2025)和《教师生成式人工智能应用指引(第一版)》(教育部教师队伍建设专家指导委员会,2025)为基本遵循,制定覆盖学段、贯穿教与学全过程的人工智能教育伦理准则,将抽象的安全知识、伦理规范转化为学生可理解、能践行的行为自觉,切实提升师生在应用人工智能过程中的伦理安全意识与风险防控能力。小学阶段须着力培养学生的基本安全意识与规范使用习惯,严禁学生独自使用缺乏内容审核机制的开放式生成功能,防止错误信息或不良内容误导其基础认知建构。初中阶段须逐步培养学生对人工智能生成内容的辨别能

力,适度引导学生分析生成代码、文本或图像的逻辑一致性与事实准确性,学会区分人类创作与机器生成内容的差异;帮助学生识别算法偏见、数据滥用等常见伦理风险,明晰人工智能使用边界与行为底线,树立学术诚信意识。高中阶段须聚焦责任担当与价值引领,引导学生形塑负责任的技术观,鼓励其自主探究GAI背后的伦理困境与社会影响;还可通过智能向善主题研讨、模拟自动驾驶伦理沙盘等活动,深化学生理解技术与人类福祉、社会公平的内在关系,以此培养学生在复杂情境中作出符合伦理规范决策的能力,使其成长为理性驾驭技术、主动承担社会责任的未来公民。

参考文献:

- [1]柏宏权,周佳琦(2025).中小学人工智能课程建设的策略研究[J].课程·教材·教法,45(11):35-42.
- [2]曹晓明,罗九同,何涛,等(2025).人工智能教育贯通式培养体系:价值、挑战与构建路径[J].电化教育研究,46(3):21-27.
- [3]教育部基础教育教学指导委员会(2025).中小生成式人工智能使用指南(2025年版)[EB/OL].[2025-12-22].https://www.eduyang.cn/pdf/doc_3.pdf.
- [4]教育部教师队伍建设专家指导委员会(2025).教师生成式人工智能应用指引(第一版)[EB/OL].[2025-12-23].<https://caet.njau.edu.cn/info/1410/1511.htm>.
- [5]李艳,袁婧,吴超,等(2026).基于新一代人工智能科教平台的课程教学模式研究——以“人工智能引论”课程为例[J].现代教育技术,36(3):33-42.
- [6]联合国教科文组织(2025).教科文组织2025年国际教育日聚焦人工智能[EB/OL].[2025-12-21].<https://www.unesco.org/zh/articles/jiaokewenzuzhi2025nianguojijiaoyurijiaorengongzhineng>.
- [7]刘邦奇,黄倩倩,张金霞(2025).GenAI教育应用伦理风险多主体协同治理框架及实践策略[J].现代远程教育研究,37(5):48-58.
- [8]汪滢,李智迅,汪琼,等(2026).中小生成式人工智能素养:内涵嬗变、目标升级与“3×3框架”建构[J].现代教育技术,36(3):82-90.
- [9]王同聚(2024).中小学人工智能课程教育实践策略的设计与实施[J].现代教育技术,34(12):95-104.
- [10]王伟,寇瀛丹(2025).中小学普及人工智能教育的潜在危机与破解策略——基于数字鸿沟三重结构的分析[J].自然辩证法研究,41(11):128-134.
- [11]魏艳涛,徐琦,王鑫茹,等(2026).一体化推进大中小学人工智能教育的价值意蕴与实施路径[J].中国电化教育,(1):13-20,45.
- [12]袁磊,徐济远,刘沃奇(2025).数智教育生态下人机协同教学范式转型[J].开放教育研究,31(2):108-117.

[13]郑勤华,宋义深(2026).生成式人工智能在教育评价中的定位与实践——基于“对话”的隐喻视角[J].远程教育杂志,44(2):22-29.

[14]中华人民共和国中央人民政府(2025a).国务院关于深入实施“人工智能+”行动的意见[EB/OL].[2025-10-20].https://www.gov.cn/gongbao/2025/issue_12266/202509/content_7039598.html.

[15]中华人民共和国中央人民政府(2025b).教育部发布两项指南 助推中小学人工智能教育[EB/OL].[2025-08-26].https://www.gov.cn/lianbo/bumen/202505/content_7023810.htm.

[16]钟正,黄镜彬,靳帅贞,等(2025).智能时代的教育发展与变革——2025世界数字教育大会综述[J].开放教育研究,31(3):17-25.

[17]周亚建,陆晓红(2023).人工智能时代的中小学智能教育[J].中国教育学刊,(S1):6-8.

[18]祝智庭,戴岭,赵晓伟,等(2024).新质人才培养:数智时代教育的新使命[J].电化教育研究,45(1):52-60.

[19]Allen, L. K., Kendeou, P. (2024). ED-AI Lit: An Interdisciplinary Framework for AI Literacy in Education[J]. Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences, 11(1): 3-10.

[20]European Commission (2025). The AI Continent Action Plan[EB/OL]. [2025-12-22]. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ai-continent-action-plan>.

[21]U.S. Department of Education, Office of Educational Technology (2024). Designing for Education with Artificial Intelligence: An Essential Guide for Developers[EB/OL].[2025-12-21]. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED661949.pdf>.

收稿日期 2025-11-13 责任编辑 刘选

New Generation Artificial Intelligence Education: Core Connotations, Action Framework, and Practical Pathways

WANG Lin, HUANG Jingbin, ZHONG Zheng

Abstract: Promoting artificial intelligence education in primary and secondary schools is a strategic imperative to adapt to the demands of the intelligent era and to accelerate the construction of a leading nation in education as well as in science and technology. The rapid evolution and large-scale application of generative artificial intelligence are driving a systematic restructuring of AI education across its core dimensions, including objectives, curricula, subjects, resources, spaces, and evaluation. Currently, AI education in primary and secondary schools still faces structural dilemmas such as a knowledge-based orientation, fragmented curriculum systems, a shortage of qualified teachers, lagging content updates, insufficient support in practical settings, and imbalanced evaluation criteria. In response, new generation AI education must transcend the technology-centered logic and position generative artificial intelligence as an endogenous element of the education system, systematically examining its new connotations across the six core dimensions mentioned above. It should also construct a multidimensional and interconnected action framework centered on the dynamic adaptation of goals and missions, the iterative innovation of the curriculum system, the systematic cultivation of the teaching workforce, the synergistic human-AI cultivation of learners, and the paradigmatic innovation of integrating teaching, learning, and assessment. On this basis, it is essential to solidify inclusive intelligent education infrastructure, build a collaborative education community integrating government, industry, academia, and research, innovate stratified and classified talent cultivation models, and embed technical ethical norms throughout the entire educational process. Therefore, a comprehensive, multi-level, and sustainable practice system for new generation AI education can take shape so as to systematically advance the popularization and deepening of AI education in primary and secondary schools.

Keywords: New Generation Artificial Intelligence Education; Generative Artificial Intelligence; Human-AI Collaboration; AI Literacy; Curriculum System