

人工智能重塑高等教育个性化教学： 作用机理与影响效应

陈建校,刘斯琦,左梦雪

[摘要] 人工智能技术在高等教育教学中的广泛应用,推动了基于学生个体需求特征的个性化教学方式得以高质量实施,并促使传统教学发生深度变革与系统重构。尽管对人工智能在教育领域的研究较为丰富,但对其在个性化教学中的应用研究仍显不足。基于数字赋能理论的视角,阐释在个性化教学过程的四个阶段,基于机器学习、深度学习、语义分析、情感分析等数字技术,学习者模型、自适应学习、学习分析、学习工程等典型人工智能服务系统与工具,如何深度赋能、全面变革与重塑个性化教学主体、流程、方式与功能,产生“以学生为中心”的智能、精准个性化教学效果,系统揭示了人工智能技术赋能并重塑高等教育个性化教学的作用机理及影响效应。

[关键词] 人工智能;个性化教学;高等教育;数字赋能;作用机理

[基金项目] 教育部产学合作协同育人项目“基于MOOC的新商科专业教学内容与教学体系改革”(项目编号:201801201005,主持人:陈建校);陕西省软科学研究计划项目“复杂动态网络环境下动态能力协同演化形成机理与绩效作用路径研究”(项目编号:2016KRM121,主持人:陈建校);全国高校物流教改教研课题“个性化人才培养模式在物流管理专业中的应用”(项目编号:JZW2022109,主持人:方静)

[作者简介] 陈建校,博士,长安大学经济与管理学院,副教授,硕士生导师;刘斯琦,长安大学经济与管理学院硕士研究生;左梦雪,长安大学经济与管理学院硕士研究生。

中图分类号:G710 文献标识码:A 文章编号:1004-9290(2025)0003-0075-10

引言

人工智能(Artificial Intelligence, AI)技术正在成为中国高等教育改革和教学创新的主要推动力,随着大数据、物联网、云计算等新一代数字技术与课程教学的深入融合和创新性发展,为大规模标准化高等教育背景下开展个性化教学提供了强大的技术支撑。从2017年开始,国家印发了《中国教育现代化2035》《高等学校人工智能创新行动计划》等文件,倡导学校运用AI加速推进个性化教育和人才培养模式变革,逐步形成数字化、智能化、个性化、终身化的高等教育系统。基于AI的教育技术不是单一同质的教育“干预”技术,而是一类广泛的教学模式、工具和策略,通常以“混合”“综合”或“集成整合”

的方式使用,在完善与补充学生的档案、跟踪与预测学生的学习行为、优化教师的教育决策等方面具有重要意义。^[1]AI技术在高等教育领域的综合与广泛应用,驱动传统“一刀切”教学向“以学生为中心”的适应性、个性化教学模式转变,帮助教师摆脱重复烦琐的教学任务,“一对一”地满足学生的个性化学习需求。^[2-4]

关于AI技术应用下的个性化教学研究,国内外学者主要从AI在个性化教学与教育领域的应用和作用、AI驱动下的个性化教学发展趋势与挑战、AI赋能师生个性化教学资源与环境等方面进行了初步探讨。扎瓦克奇-里克特(Zawacki-Richter)等人描述了AI在教育中应用的四个领域:分析和预测、智能辅导系统、评估以及

自适应学习系统。^[5]欧阳璠(Ouyang)和焦鹏程(Jiao)认为AI在教育领域的应用主要经历了人工智能引导、支持与赋能三种范式的转变,其发展趋势是增强学习者的能动性和个性化。^[6]吴南中等认为数智化时代的大规模个性化教学正逐步成为一种新型的课堂形式。^[7]贝茨(Bates)等提出,当代学习方式趋向于互动参与、以学生为中心、量身定制的个性化学习模式。^[8]冷静等详细解析了AI时代教师在个性化学习中所承担的新角色与新要求,深入探讨了个性化学习问题的解决途径和未来发展方向。^[9]李静与刘蕾阐述了智能技术能够赋能高等教育个性化教学的新型范式、技术、环境与要素。^[10]管佳等基于AI技术赋能拔尖人才培养的逻辑思路,描述了今后我国高校拔尖人才的甄选、培养、指导、监管等各环节的发展路径。^[11]皮什塔里(Pishtari)等回顾了基于神经网络模型的学习分析,以加强教师 and 智能辅导系统之间的合作关系。^[12]陈静远等认为,以ChatGPT为例的生成式AI为学生提供个性化的学习资源,使其更好理解与掌握知识。^[13]周玲与王峰认为教师能够借助AI技术有针对性地构建个性化教学系统,从而实现个性化教学。^[14]

现有文献虽然对AI驱动下的个性化教学提供了有益的理论借鉴与实践指导,但是比较缺乏AI等数智化技术如何赋能并重塑个性化教学系统及活动的深入理论研究,基于一定理论研究视角系统分析AI技术赋能并重塑个性化教学活动作用机理的研究成果明显不足。本文基于数字赋能理论,从高等教育个性化教学的流程、方式、主体与功能四个方面,深入探讨AI等数字化技术如何赋能并重构个性化教学的系统运作、活动过程、主体角色、价值功能,并实现过程赋能、能力提升与价值创造的作用机理。

一、基本概念与理论基础

(一)AI与个性化教学

AI是一个内涵广泛的总括术语,美国高等教育信息协会将其界定为“某种能够承担通常被认为需要依靠人类认知过程和决策能力来完成

任务的计算机系统”。有学者将AI理解为能够从事类似人类的学习、适应、综合、自我纠正和将数据用于复杂处理任务等活动过程的计算系统。^[15]也有学者将AI视为系统精确解释和学习输入数据的能力,并进一步利用其学到的知识来实现特定目标。^[16]根据斯洪霍芬(Schoonhoven)等对AI的定义,即“执行认知任务的计算机,通常与人类思维相关,特别是学习和解决问题”^[17],本文认为AI是指能够模仿人类思维进行学习和解决问题,执行认知任务或功能的机器或计算机系统。

“个性化教学”(Personalized Teaching)是从施教者视角,以因材施教为根本理念,强调尊重学生个性特征,以学生为中心的教育理念与教学方式。作为一种创新的教育理念及教学模式,它根植于“人本主义”与建构主义理论,起源于凯勒(Keller)的个性化系统教学(Personalized System Instruction),强调认同和尊重学生个体差异,发挥个人优势,重视个体潜能开发,强调学生的学习主体地位,使他们的个性化学习需求得到满足,凸显教师的个性化定制教学服务功能。个性化教学是根据每个学习者的独特需求与偏好,通过适应性调整优化学习内容、节奏、阶段和教学方法,以增强学生个体学习体验的教学方式。^{[18][19]}在高等教育的个性化教学过程中,通过AI技术营造个性化虚拟学习环境,为学习者提供量身定做的学习材料、教学和实时交互,识别学习需求并提出个性化解决方案,凸显个性化教学方法,激发学生的内在学习动机。

(二)数字赋能理论

“赋能”(Empowerment)的内涵与本质存在多种解读,常与赋权、使能、分权、授权等概念混淆。有学者认为,它是个体或组织通过增强对客观环境和条件的掌控能力以取代无力感的过程^[20];也被视为权力分散化和再分配的过程,利于应对不确定性。^[21]概括而言,赋能是指特定主体通过特定的方式手段为一定对象提供平台、机会、工具、方法等有利资源,并激发行动者自身力量去主动实现目标的社会互动过程。赋能理论源于组织行为与人力资源管理领域,形成了授权赋能、

技术赋能、数字赋能等不同的理论研究方向。虽然目前尚未形成完整的理论体系,但赋能理论形成了以下基本观点与特征:明确通过提供给边缘弱势群体特定机会与资源,使赋能对象获得内化的效能感,取得社会关系网络支持,从而改变社会权力关系,具有很强的实践价值导向。

作为技术赋能的一个重要分支,数字赋能借助大数据、移动互联网及云计算等数字技术和工具的应用,对特定人群实施赋能,使其获得相应的生存、生产、生活能力与技能。潘善琳和崔丽丽认为,数字赋能是指在社会创新与商业创新中,由数字驱动而产生的变革化与消费化效应。^[22]数字赋能研究强调通过数字技术和工具的运用改善外部环境条件,提供广泛的社会关系网络与信息资源,带来多主体协同与分布式赋能效应,为赋能对象提供内源动力和心理激励,在技术和组织迭代中,满足个性化价值需求,提升工作绩效与效率。

二、AI 赋能个性化教学过程重构

基于现有 AI 驱动的个性化教学研究成果,结合高等教育教学特性,本文将 AI 技术赋能下的高等教育个性化教学过程划分为“计划—执行—评价—反馈”四个实践阶段,探究人机协同、师生互动开展个性化教学的全流程运作原理,揭示在个性化教学的各阶段,高等教育机构应用哪些核心数字技术嵌入并影响高等教育教学系统,有机融合 AI 技术与高等教育教学实践活动,重构再造智能高等教育的个性化教学系统,实现更高质量与水平的个性化教学功能和效果。从个性化教学过程视角,揭示在 AI 赋能

个性化教学过程的四个阶段,应用学习者模型、自适应学习、学习分析、学习工程等典型个性化教学子系统,带来教学内容、运作方式与核心功能的重塑(图 1)。

(一)计划阶段与学习者模型

计划阶段通过学习者模型实现对学生个人学习特征和需求的综合识别和分析,是随后三个阶段个性化教学智能决策的基础。具体是指借助以学习者模型为主的 AI 系统和情感计算、认知诊断以及知识图谱等 AI 技术,深入分析和探讨学习者的潜在特征,从而深入研究学习者的情感生成机制、认知发展规律及交互作用模式等。^[23]

早期的学习者模型主要以知识结构为特征,运用建模技术构建反映学习者知识状态变化的学习者模型,包括覆盖、摄动、偏差、贝叶斯模型等,通过提取知识的通用特征,刻画学习者的知识水平与掌握情况。学习者模型为学习者在整个学习过程中提供了自我评估、反思与监督的机会。近年来,为精确刻画和总结学习者的特征信息,通常从静态、动态和连通三个维度来构建学习者模型系统。静态信息指学习者姓名、性别和学号等基础信息;动态信息指学习者在学习过程中的交互信息;连通信息指使用智能辅助系统分析、利用学习过程中产生的各类联系,并提供个性化学习路径、策略和方法等。^[24]例如,纽顿(Knewton)通过识别学习者的学习风格等信息进行建模,依照其需求提供定制化学习资源和实时建议。^[25]其他具有类似学习者建模功能的平台包括塞拉戈(Cerego)、沉浸式阅读器(Immersive reader)等,都可能改善所有级别

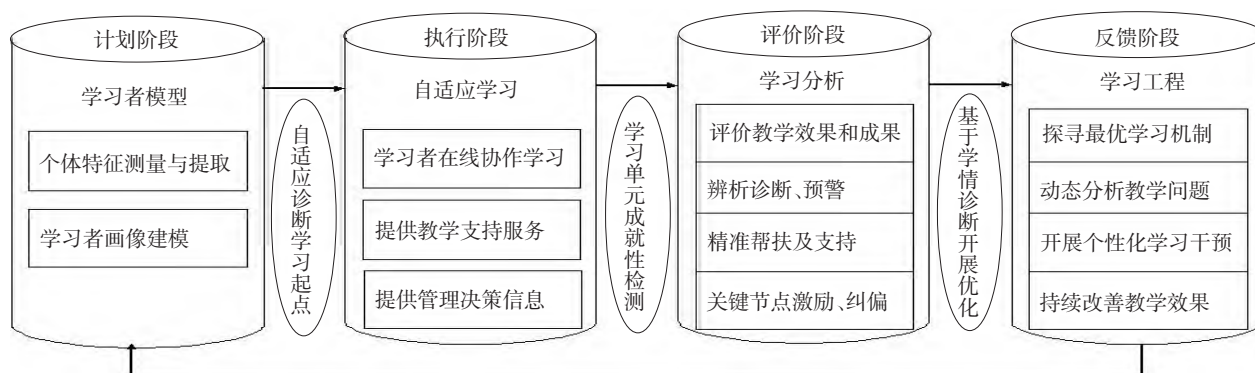


图1 AI 赋能个性化教学过程重构

学习者的学习体验。^[26]

在计划阶段,教师可以利用学习者模型对学习者的个体特征进行较为系统的了解,建立学习者学习特征、教学模式和方法与教学目标结果之间的预测关系模型,人机协同使用该模型与学习者进行动态交互,了解并引导其学习目标、过程与教学目标达成一致。同时,学习者可以借助模型的静态部分,对自身学习基础、兴趣偏好等获得更为清晰的认知和定位,并根据动态部分,对自身学习进度和表现进行自我审视和反思,及时明晰和调整自己的学习目标、需求和规划等,为后续个性化教学提供扎实的学习行为预测与决策基础。

(二)执行阶段与自适应学习

执行阶段通过自适应学习系统实现教学资源与学习路径的个性化精准推荐。具体指借助以自适应学习为主的AI系统,基于爬虫聚焦、深度学习、多模态感知技术、机器人等智能技术,利用计算机等智能交互教学设备为载体,并结合学习者模型对人力与资源进行有效协调与分配、自适应动态匹配教学供求、提供教学资源与学习路径等个性化智能推荐服务的过程。自适应学习系统能够通过学生对课程的问题、任务及经验反馈,反映出需要调整的教学内容及方法,进而形成以真实教学数据为决策依据和教学支持的个性化教学模式。

自适应学习系统能够基于计划阶段的学习者模型,为学生推荐匹配的学习资源及途径,使其能更好地适应学习者的个性发展需求。美国匹兹堡大学(PITT)的皮特·布鲁希洛夫斯基(Peter Brusilovsky)是较早在这一领域展开研究的学者,他构建了自适应学习系统的多个通用模型,如教育学模型、学生模型以及领域模型等。在个性化教学中,自适应学习系统采用复杂算法,将线上不同数据点的海量、开放性教学资源,持续动态地与学生的个性化学习特征数据匹配起来,根据学生的知识基础、学习能力等个体特征与过程性学习需求预测,提炼出推荐结果,智能、动态、精确地向学生推荐特定时间与

场景下最适合的教学内容和学习路径。^[27]

在执行阶段,自适应学习系统能够做到“三个面向”:面向学生、面向教师与面向教学管理者。其一,面向学生的自适应学习系统,也称个性化学习管理系统(Personalized Learning Management System)或智能教学辅导系统(Intelligent Tutoring System),能够根据学习者模型与学科知识图谱,向学习者提供个性化学习策略、练习与教学帮助,使用过程数据提供学习监控与反馈,促进学习者在线协作学习。其二,面向教师的自适应学习系统,也称智能教师助理(Intelligent Teaching Assistant)、智能辅导系统(Intelligent Tutoring System)或智能代理(Intelligent Agent),能够向教师自动提供个性化教学支持与赋能服务,实现学生考核反馈、剽窃检测、教学辅导、学情分析等工作的自动化,分担教师工作,使教师将时间投入于教学设计、诊断并解决学生问题、学生情感支持等工作。其三,面向教学管理者的自适应学习系统,也称个性化学习管理系统(Personalized Learning Management System),能向学校行政管理和教学业务管理人员提供重要管理决策信息,监控各学院与学科专业的学生流失情况、辍学与留级风险、学生课程学习情况,以及学生在校学习生涯管理工作等。

(三)评价阶段与学习分析

评价阶段通过学习分析实现对教学问题的诊断及教学效果的评价。具体指借助以学习分析为主的AI系统,基于深度学习、机器人等智能技术,对个性化教学运行过程及结果大数据进行收集、分析、评估与报告教学效果的过程。^[28]当前,多模态学习分析的发展为学习分析领域的变革提供了多元数据支持,推动智能技术与教育教学深度融合。学习分析能将高等教育个性化教学的问题和成果全面、系统、深入地呈现。

作为个性化学习系统的一个重要子系统,学习分析系统负责对学习日志数据进行收集、处理,生成分析数据并向显示面板输出分析结果,为教学系统提供反馈与干预支持。^[29]例如,基于教学服务供应商的学生进步分析工具、高

校自身设计与应用的学生信息管理系统、智慧校园等应用程序。学习分析系统应用主要集中在三个方面:一是学生的学习问题预警。教师使用学习分析作为早期预警和主动拓展的工具,能够更加精准、全面和真实地掌握学生的学习问题。二是为学习者提供可视化自我学习评价。学习分析系统利用可视化方式访问、跟踪和分析个人学习数据,为学生提供学习效果评价信息。三是在关键时刻给予学生行动提示。例如,爱荷华大学面向学生提供的“成功要素”分析仪表盘,以可视化形式呈现学生过程性和总结性的学习评价数据分析,使其全方位、全过程了解学习进展,激发其在关键时候采取行动,促使学业成功。^[30]

在评价阶段,一方面,高等教育机构可以通过收集、分析、测量并呈现学习进步数据以及学习分析结果,评价教师教学效果和学生学习成果,及时辨析、诊断和预警问题学生和困难学生,对其及时提供精准帮扶与服务支持;另一方面,学生可借助学习分析技术,客观衡量、评价自身学习进展、当前掌握的知识和能力水平,激励自己在学习进程的关键节点及时采取相应干预措施或纠偏行动,有效实现个性化教学效果与目标。

(四)反馈阶段与学习工程

反馈阶段借助学习工程实现教学问题反馈、学习体验的聚焦提升与教学设计的干预优化。具体指借助以学习工程为主的AI系统,基于教学设计、用户体验设计、虚拟现实等智能技术,综合考量学习体验、环境和效果等因素,反馈个性化教学过程中的重要问题与障碍,为学生创设解决问题的虚拟现实体验环境,有针对性地采取干预措施,优化教学设计以改善教学效果、质量和体验的过程。

学习工程强调通过计算机科学、学习科学与数据科学等领域的发展来促进教育教学的迅速与持续性改革,其本质特点是基于真实的学习情景,旨在满足特定的学习需求。充分依托学习科学理论和学习技术方法,评估学习者的

学习体验、学习环境等关键数据,基于反馈协助教师和学习者对学习设计持续改进,从而提高学习者最终的学习效率与效果。^[31]学习工程的突出优势是有长期的形成性评估,通过持续跟踪学习者学习测评结果,寻找更适切的教学方式以实现个性化教学实践目标。传统教学中想要实现试错与优化的难度大、耗时长,但在实时性、高质量的AI技术驱动下,学习绩效数据更易采集、影响因素更易分析,能够更全面、动态地引导教学设计与效果优化。^[32]学习工程能够通过制订持续性的评估计划,根据评估结果持续寻找更恰当的教学和学习方法,以提升教学、学习和实践的效果与表现。

在反馈阶段,高等教育机构借助学习工程技术创新,强调系统的学习技术、方法、环境综合分析 with 结果导向,探寻真实教学场景中多种变量综合、复杂影响学习质量体验的最优学习机制^[33];能够基于个性化教学过程反馈、解决和持续改善学习问题及体验,开展全过程、动态、系统、智能的干预,从整体和综合角度考虑如何更好地进行学习技术、工具、环境、机制和生态系统的持续改善,用集成学习科学、技术、大数据、设计特征于一体的工程思维,为高等教育个性化教学的动态迭代优化与可持续发展提供最优解决方案。

三、AI 赋能重塑个性化教学的作用机理

通过剖析高等教育机构应用典型的AI技术及集成系统,赋能和重构了一个怎样的个性化教学系统及过程后,本文从个性化教学流程、方式、主体与功能四个方面,进一步深入探究AI技术如何赋能并重构个性化教学系统。这本质上就是AI技术在移动互联网、物联网、大数据以及云计算等数字化基础设施的协助下,模拟辅助、替代、延伸、拓展与提升个性化教学主体能力,从而提高教育质量和课堂教学效率提供内生动力与技术支持的教育智能化、信息化过程。不难发现,高等教育在AI技术的赋能增强与替代影响下,在个性化教学流程、方式、主体、功能四个维度正在发生一系列重大变革。

(一)再造个性化教学流程

在传统教育条件下受技术手段与能力的约束,教师难以对学生的个性化学习数据进行全过程、系统、实时的收集整理以及深度精准的挖掘分析,因而个性化教学只是自然偶发的行为。而随着AI技术与高等教育教学的深度、有机融合,形成了全新的智慧教育环境,促使个性化教学由教师偶发的差异化教学转为基于个体学习大数据分析的、可被广泛使用的可行教学模式与方法。传统的教学流程通常是“导入、讲授、巩固、小结、作业”几个环节,具有较为固定的结构与工作内容。而AI能够优化重建课堂结构,创新使用人机协同互动、自适应教学等技术方法,真正支持学习者个性化深度学习的教学模式,形成以学生为中心、基于智能技术支持的“计划—执行—评价—反馈”全新四阶段个性化教学流程。AI时代个性化教学全过程中所采用的AI系统,实质上根植于自适应技术、深度学习技术、机器人技术等智能技术。

首先,自适应技术通过计算机交互教学设备,根据学习者的个性化教学需求,匹配并精准推荐合适的人力与教学资源。自适应技术的应用能够精细化分常规教学内容,进而依据学习者的学习情况灵活重组小单位,为学习者打造更匹配的知识模块。其次,利用深度学习技术能够深入分析每个学习者的外部行为表现与内

部心理特点,为学生的个性化自主学习和教师的精准教学提供服务。此外,随着机器人技术的飞速发展及其在高校课堂中的应用,教师得以将开发成熟的机器人运用到教学流程中的“教、讲、练、评”等环节中,推动教学改革向人机共教的方向前进。在这一过程中,教师的职责也在逐渐转变,传统以讲台授课为主的工作转变为以课程设计与辅导为核心的幕后工作,实现了教师角色的多元化发展。

AI技术赋能再造个性化教学流程(图2)。利用AI技术,在计划阶段实施个性化的预习与教学预先设计^[34],对学生进行学情分析与差异诊断,并推荐预习内容及学习路径,让学生进行自主预习并反馈预习情况,根据学情数据和课程要求制定个性化施教活动的内容;执行阶段以分层合作学习为核心,借助自适应学习系统进行情景创设与导入,按照学生的特征差异进行教学分组与合作学习,过程中进行定制化教学指导;评价阶段开展多元化教学评价,在教学过程中实时测评教学状态,动态识别教学问题,收集教学数据并建模分析;反馈阶段优化个性化教学成果,精准识别教学过程中的薄弱环节,及时调整与实施教学干预措施,定制作业进行课后巩固,从而有效改善教学质量与学习体验。

(二)变革个性化教学方式

在传统教育环境中,教学活动只能局限在

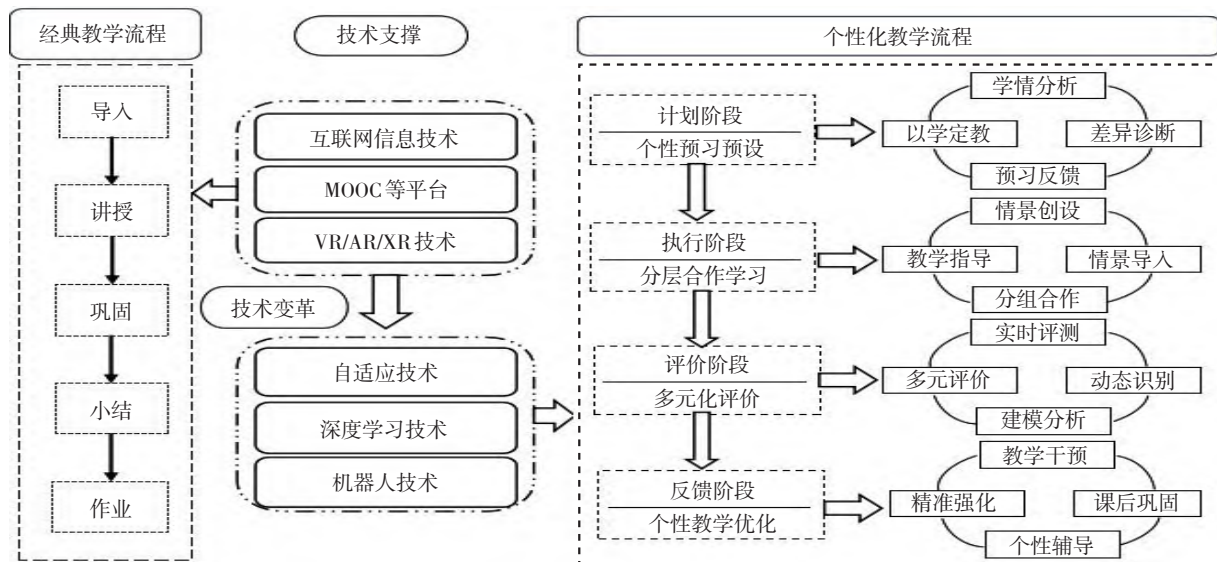


图2 AI赋能再造个性化教学流程

课堂和部分课外活动中,而现在虚拟智慧教学平台成为重要的学习场域,教室、图书馆等传统封闭学习空间越来越多地转变为在联通学习理念指导下无缝连接的虚拟、开放、情境、创造、集成、智慧学习空间,进而推进个性化教学方式变革。个性化教学方式的变革主要体现在“怎么教”“怎么学”以及“教学时间与空间结构”三个方面的重大变化。

AI赋能变革个性化教学方式(图3)。首先,教师“怎么教”?学习分析等AI技术能够把教师从繁重琐碎的活动中解放出来,教师可以利用教学大数据捕捉终端,通过运用学习者模型、学生成功分析等系统产品,收集并分析教学交互数据,支持推动主动学习、联通学习、协作学习、探究学习、自适应学习等教学方式在个性化智慧教学空间充分发展,展现出崭新的教学空间和教学环境,改变教师与学生之间的传统互动与学习评价方式。其次,学习者“怎么学”?语音聊天机器人等智能设备可以与学习者互动交流,帮助学生构建积极自主的学习场域,提供量身定制的学习问题解决情境,改变传统以知识传授与获取为核心的学习模式,促使学生形成以独立批判思考为内核的自主学习思维,重构探究式、发现式、体验式、验证性、创新性学习模式。最后,“何时与何地开展个性化教学?”即“教学时间与空间结构”。AI使教学时间与空间从线下固定工作时间的有形教室教学向全时空移动混合教学方式拓展,使师生互动交流从线下现实课堂有形教学模式向虚拟与实际结合的线上线下混合、开放、无边界的时空结构教学模式转变。

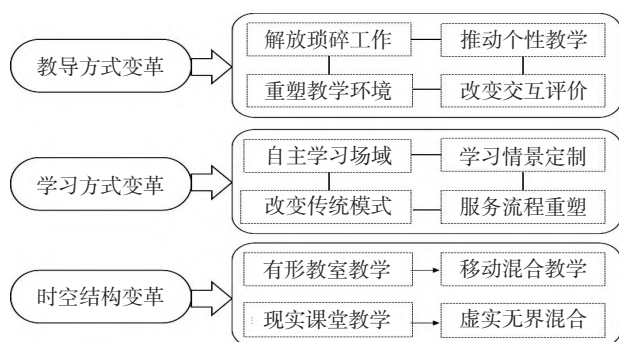


图3 AI赋能变革个性化教学方式

(三)重塑个性化教学主体

在传统的标准化教学方式下,教师很难有足够的精力关注到每个学生,无法精准了解每个学生的学习需求、个性特征及学习障碍;学生承担着记忆、理解、练习、被测等大量机械重复的学习任务;教育管理者面对庞杂的信息难以开展匹配要求极高的个性化教学系统设计。因此,AI技术的出现对“教师”“学习者”以及“教育管理者”三类主体产生重大影响,推动个性化教学主体的角色发生变革与重塑。

首先,重塑教师的教学角色。AI技术使教师由单一的知识传授者等“教人”角色向人机协同下的综合素质培养者等“育人”角色转变,由教学技能熟练者向个性化教学改革反思实践者转变,由传统标准教学中的教学参与者向现代个性化教学中的教学主导者转变。教学助理机器人或虚拟教师成为教师的得力教学助手,能够解决学生个性化学习需求和教师时间精力有限之间的个性化教学供求矛盾,使教师能够将时间与精力专注于个性化教学改进及有效提升。

其次,重塑学习者的学习角色。AI技术使学生从被动式学习者向个性化自身体验学习者转变。学习助理机器人能向学生提供精准便捷、个性化的学习规划、内容、方法与路径推荐、效果测评分析报告等方面的服务帮助。学习分析有助于对学生个性化的学习行为进行精准预测,使学生能够掌握个人学习数据,并据此提供正向反馈,激发学生的深层次自主学习,转变传统的被动学习方式^[35],让学生有更多的时间和精力去从事富有创造性和情感性的学习与成长工作,并获得更好的个性化学习收获与体验。

最后,重塑教学管理者的管理角色。AI技术使教学管理者的工作系统更安全、高效,全面提升教育系统的个性化服务水平、公平性和成本效益。教学管理者能基于教学大数据动态收集与实时分析,为师生创建全新的智能个性化教学环境,提供多维度、全过程的教学需求识别、效果评价与问题诊断,设计个性化学习课程、精准推荐教学方法与路径、个性化匹配教学资源,以及打

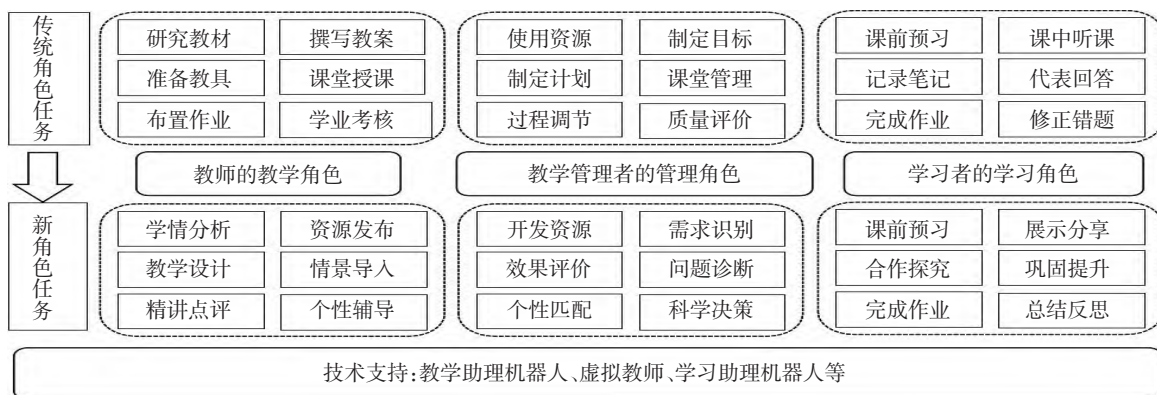


图4 AI赋能重塑个性化教学主体

造智能教育生态系统与智慧校园文化氛围,实现智能、精准、动态、便捷、高效、个性化的教学管理服务。AI赋能重塑个性化教学主体(图4)。

(四)扩展个性化教学功能

AI技术赋能、扩展与创新了个性化教学功能,产生了显著区别于传统标准个别化教学的服务功能与效果,主要体现在“功能重构”“精准服务”和“教学生态系统构建”三个方面。

首先,高效推动教学价值创新与服务功能重构。AI教学系统能够为学习者提供自适应、深度体验的自主学习服务,使教师将精力和能力聚焦于学生个性化高阶思维与创新能力的培养上;AI教学系统也能够自动感知学生的学习需求、偏好与个性特征,主动提供自适应、自主学习服务,培养与提升学生的知识创新能力和综合素质,使学生由知识消费者转变为知识创造者。

其次,提供精准化、动态、智能、自适应的个性化教学服务。AI教学系统能够实时感知、理解软硬件物理、虚拟与人文教学环境及其变化,根据教学场景、参与主体角色、所处文化背景、用户需求及个性特征,做出动态智能响应,适时恰当提供適切性、自适应、个性化的教学服务。在学生的学习特征不清晰或教学服务成效不明显的情况下,能够利用智能算法、知识库推理和学习数据反馈对个性化学习服务水平不断调整优化。

最后,构建新型智能个性化教学生态系统,实现自主学习迭代优化,持续提升个性化教学效果与效率。在教育资源数字化的基础上,AI系统为学生精准提供多样化、个性化的学习资源,

加快教育资源结构变革,构建智能化教学环境,实现无人不学、无处不学、无时不学的教育愿景。AI教学系统可以不受环境和用户干预而自主运作,依据经验调整自身行为,进行基于深度学习的自适应迭代演进教育与学习,通过人机协作持续优化提升教学效果与效率,从而构建起以学习者为中心、教学大数据驱动、动态智能、精准推荐、实时多元交互、全时空场景、持续迭代优化的个性化教学生态系统。AI赋能扩展个性化教学功能(图5)。

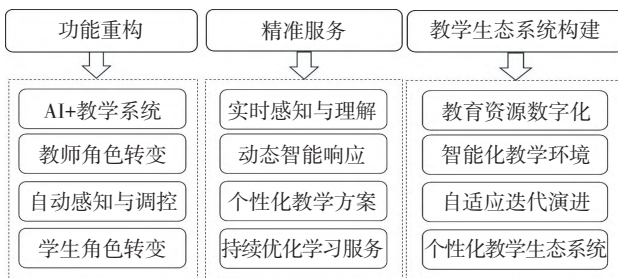


图5 AI赋能扩展个性化教学功能

综上,通过对比传统标准化教学模式,梳理归纳AI技术如何支持、驱动、赋能并重塑个性化教学系统的作用机理,进而可以系统整合构建起“赋能个性化教学的AI技术支持体系”(图6)。AI赋能高等教育个性化教学首先通过大数据、物联网、云计算等基础层技术,实现个性化教学实时大数据的动态采集与获取。其次,通过图像语音识别、语义与情感分析、知识图谱、机器学习、深度学习等统计层技术,实时挖掘、分析教学主体的认知、情感、学习状况,实现个性化教学关系建模及其迭代优化。随后,基于以上基础层与统计层丰富多元的教学信息与关系模

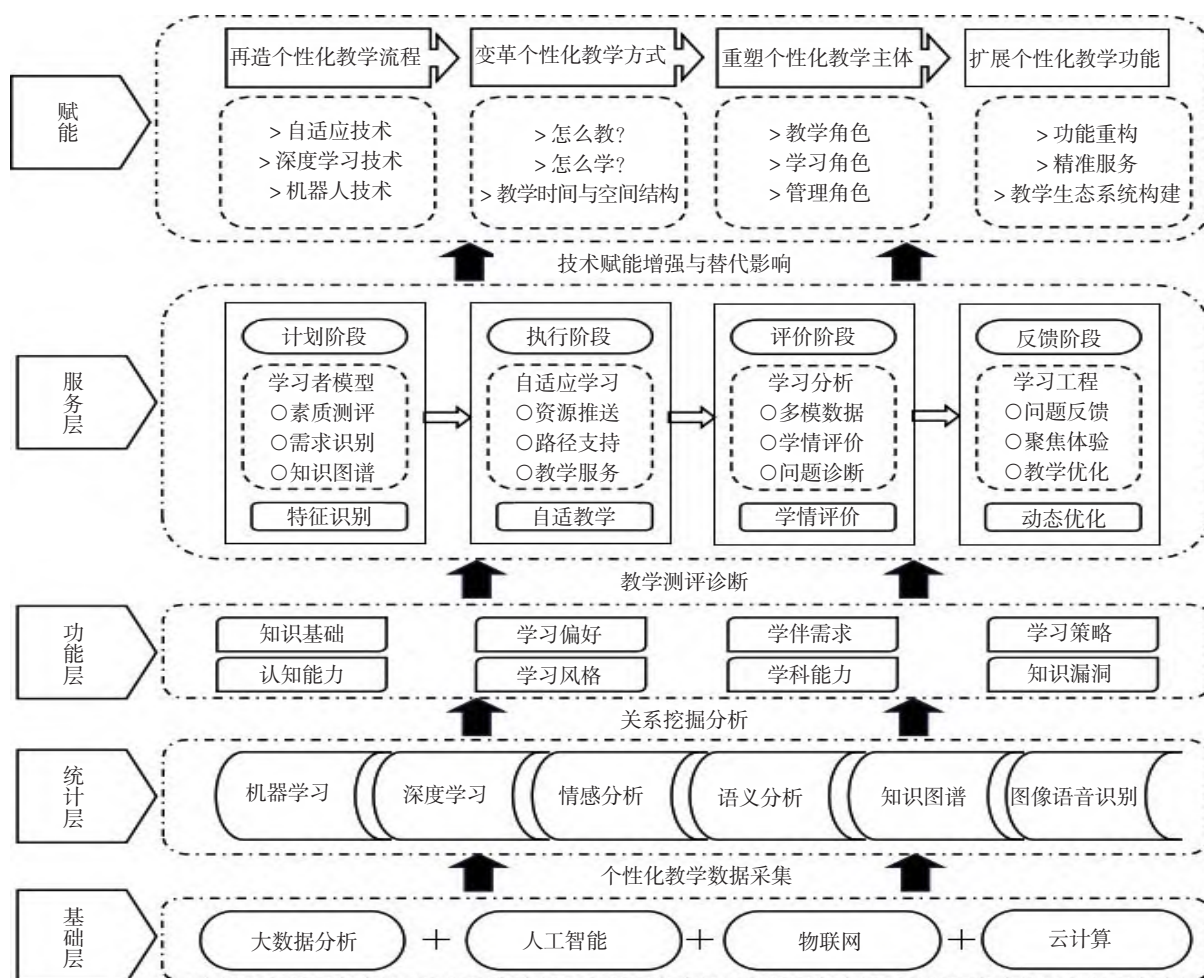


图6 赋能个性化教学的AI技术支持体系

型,设计出能够识别学习者知识基础、认知能力、学习偏好、学习风格、学伴需求、学科能力、学习策略和知识漏洞等个体特征的功能层技术产品,并使用其实现个性化教学状态的动态测评与问题诊断。最终,通过学习者模型、自适应学习、学习分析、学习工程等典型的应用服务层技术,全面支持、精准赋能并深刻变革个性化教学的计划、执行、评价、反馈四个阶段运作活动,在教学流程、方式、主体、功能四个维度上实现智能技术赋能增强与替代作用下的系统重塑,最终实现高等教育个性化教学成效的显著提升。

四、结语

本研究基于数字赋能理论,探讨在当前高等教育环境约束与数智技术应用驱动背景下, AI技术如何赋能并重塑高等教育个性化教学系统的作用机理及影响效应。研究发现,基于大数据、云计算等数字基础设施,依托深度学习、

情感分析等AI技术,学习者模型、自适应学习、学习分析、学习工程等典型的AI服务系统工具能够全面赋能教学主体、创新开展个性化教学活动。通过构建AI技术赋能并重塑高等教育个性化教学的四维分析框架,系统揭示了AI技术如何赋能、重塑个性化教学的活动流程、运作方式、主体角色与价值功能,产生智能精准个性化教学效果。研究结果对于洞察基于AI的个性化教学规律、推进个性化教学改革、开发与应用个性化智能教育产品等提供了研究借鉴。未来可从系统嵌入、学习建构等理论视角,综合考虑教育、经济、社会等多元因素,进一步探索AI技术如何赋能高等教育教学全流程、丰富AI技术驱动的高等教育个性化教学理论研究。

参考文献:

[1]杨雪,姜强,赵蔚.大数据学习分析支持个性化学习研究——

技术回归教育本质[J].现代远距离教育,2016(4):71-78.

[2]VENTURA M D. Exploring the impact of artificial intelligence in music education to enhance the dyslexic student's skills[C]. Berlin:Springer International Publishing,2019.

[3]CHAN K S, ZARY N. Applications and challenges of implementing artificial intelligence in medical education: integrative review[J]. JMIR medical education,2019(1):1-15.

[4]BHUTORIA A. Personalized education and artificial intelligence in the United States, China, and India: a systematic review using a human-in-the-loop model[J].Computers and education:artificial intelligence,2022(3):1-18.

[5]ZAWACKI- RICHTER O, MARÍN I V, BOND M, et al. Systematic Review of Research on Artificial Intelligence Applications in Higher Education—where are the Educators?[J]. International Journal of Educational Technology in Higher Education,2019(1):1-27.

[6]OUYANG F, JIAO P C. Artificial intelligence in education: the three paradigms[J].Computers and education: artificial intelligence, 2021(2):1-6.

[7]吴南中,夏海鹰,黄娥.课堂形态演进:迈向大数据支持的大规模个性化教学[J].电化教育研究,2020(9):81-87+114.

[8]BATES T, COBO C, MARIÑON O, et al. Can Artificial Intelligence Transform Higher Education?[J]. International Journal of Educational Technology in Higher Education,2020(1):1-12.

[9]冷静,付楚昕,路晓旭.人工智能时代的个性化学习——访国际著名在线学习领域专家迈克·沙普尔斯教授[J].中国电化教育,2021(6):69-74.

[10]李静,刘蕾.技术赋能的高等教育规模化教育与个性化培养:逻辑必然与实践机理[J].中国电化教育,2021(8):55-62.

[11]管佳,韩婷芷,徐国兴.人工智能技术赋能我国高等教育拔尖人才培养[J].中国电化教育,2022(10):97-101.

[12]PISHTARI G, LEY T, KHALIL M, et al. Model-based learning analytics for a partnership of teachers and intelligent systems: a bibliometric systematic review[J].Education sciences,2023(5):1-21.

[13]陈静远,胡丽雅,吴飞.ChatGPT/生成式人工智能促进以知识点为核心的教学模式变革研究[J].华东师范大学学报(教育科学版),2023(7):177-186.

[14]周玲,王烽.生成式人工智能的教育启示:让每个人成为他自己[J].中国电化教育,2023(5):9-14.

[15]POPENICI S A D, KERR S. Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education[J]. Research and practice in technology enhanced learning,2017(1):1-13.

[16]KAPLAN A, HAENLEIN M. Siri, Siri, In My Hand: Who's the Fairest in the Land? On the Interpretations, Illustrations, and Implications of Artificial Intelligence[J]. Business Horizons,2019(1):15-25.

[17]SCHOONHOVEN J, MARLOES R, FRANCESCO B. Beyond the hype: a guide to understanding and successfully implementing artificial intelligence within your business[R/OL]. New York: IBM Corp—

2018.(2020-12-21)[2024-10-04].https://piyanit.nl/wp-content/uploads/2020/12/39019539-usen-00_39019539USEN.pdf.

[18]XIE H R, CHU H C, HWANG G J, et al. Trends and development in technology-enhanced adaptive/personalized learning: a systematic review of journal publications from 2007 to 2017[J].Computers & Education,2019(10):1-16.

[19]FARIANI R I, JUNUS K, SANTOSO H B. A Systematic Literature Review on Personalised Learning in the Higher Education Context[J]. Technology, Knowledge and Learning, 2023(2):449-476.

[20]PERKINS D D, ZIMMERMAN M A. Empowerment Theory, Research, and Application[J]. American journal of community psychology,1995(5):569-579.

[21]斯坦利·麦克里斯特尔.赋能:打造应对不确定性的敏捷团队[M].林爽喆,译.北京:中信出版社,2017:236-257.

[22]潘善琳,崔丽丽.SPS案例研究方法[M].北京:北京大学出版社,2016:178-182.

[23]黄涛,王一岩,张浩,等.智能教育场域中的学习者建模研究趋向[J].远程教育杂志,2020(1):50-60.

[24]郭朝晖,王楠,刘建设.国内外自适应学习平台的现状分析研究[J].电化教育研究,2016(4):55-61.

[25]CHASSIGNOL M, KHOROSHAVIN A, KLIMOVA A, et al. Artificial intelligence trends in education: a narrative overview[J].Procedia computer science,2018(8):16-24.

[26]兰国帅,魏家财,张怡,等.未来高等教育教学:宏观趋势、关键技术实践和未来发展场景——《2021年地平线报告(教学版)》要点与思考[J].开放教育研究,2021(3):15-28.

[27]WATERS J K. Adaptive Learning: Are We There Yet?[J]. Technological Horizons In Education,2014(4):1-4.

[28]方旭,汪基德,马明月,等.“智能化+5G”时代高等教育信息化的发展——基于《2020地平线报告(教学与学习版)》的要点与特色分析[J].现代教育技术,2020(9):13-20.

[29]马晓玲,邢万里,冯翔,等.学习分析系统构建研究[J].华东师范大学学报(自然科学版),2014(2):1-19+39.

[30]陈新亚,李艳.《2020地平线报告:教与学版》的解读及思考——疫情之下高等教育面临的挑战与变革[J].远程教育杂志,2020(2):3-16.

[31]周子荷,刘三女牙,李卿.从学习科学到学习工程:历史跨越与未来走向[J].电化教育研究,2020(11):5-12.

[32]赵蓉英,魏明坤.国际数据科学演进研究:基于时间维度的分析[J].图书情报知识,2017(4):71-79.

[33]HOADLEY C M. Learning and Design: Why the Learning Sciences and Instructional Systems Need Each Other[J].Educational Technology,2004(3):6-12.

[34]刘邦奇.智能技术支持的“因材施教”教学模式构建与应用——以智慧课堂为例[J].中国电化教育,2020(9):30-39.

[35]刘玉萍,徐学福.服务大规模个性化教学的制度建构逻辑[J].电化教育研究,2022(5):40-46+69.

(下转第112页)

[29]中共中央、国务院印发《中国教育现代化2035》[EB/OL]. (2019-02-23)[2024-04-18].http://www.gov.cn/xinwen/2019-02/23/content_5367987.htm.

[30]香港立法会. 学术及职业资历评审条例(第592章)[EB/OL]. (2024-04-20).<https://www.elegislation.gov.hk/hk/cap592:zh-Hant-HK>.

[31]广东省人民政府. 广东省职业教育条例[EB/OL]. (2024-06-10)[2024-04-21].http://www.gd.gov.cn/zwgk/wjk/zcfzk/content/post_2723695.html.

[32]广东终身教育学分银行: 沟通衔接各类教育 服务学习型社会建设[EB/OL]. (2019-01-24)[2024-04-25].https://www.nfzz.net.cn/node_b0b97b8c60/0f73df5401.shtml.

The Construction Process, Characteristics and Enlightenment of Finland's National Qualifications Framework

Zhang Dengju, Zheng Xiaoyue

[Abstract] The qualifications framework is a key carrier for countries around the world to build life-long learning bridges and build a learning society. As one of the EU member states, Finland has been influenced by the European Qualifications Framework and the Bologna Process. After three stages of preparation, construction and legislation, development and improvement, Finland has established a national qualifications framework that adapts to its own development. Its high compatibility with the national education system, extensive absorption of opinions from multiple responsible parties, active integration with the European qualifications framework, and flexible adaptation to labor market demands have provided enlightenment for the construction of China's qualifications framework. China urgently needs to promote the legislative work of the construction of qualifications framework in experience transfer and reflection learning, strengthen the construction of digital platforms, promote regional qualification docking, establish skill prediction mechanisms, support the comprehensive construction of a lifelong learning system with Chinese characteristics with the purpose of optimizing the diversified growth and development of talents.

[Keywords] finland; national qualifications framework; lifelong learning system

(上接第84页)

Personalized Teaching in Higher Education Reshaped by Artificial Intelligence: Action Mechanism and Impact Effects

Chen Jianxiao, Liu Siqu, Zuo Mengxue

[Abstract] Widespread application of AI technology in higher education teaching has promoted the high-quality implementation of personalized teaching methods based on the characteristics of students' individual needs, and improved the profound transformation and system reconstruction of traditional teaching. Although there is abundant research on artificial intelligence in the field of education, there is still a lack of research literature on its application in personalized teaching. Therefore, this article from the perspective of digital empowerment theory, explains in the four stages of personalized teaching process based on digital technologies such as machine learning, deep learning, semantic analysis, sentiment analysis, explains typical AI service systems and tools such as learner models, adaptive learning, learning analysis, and learning project, explains how deeply empower, comprehensively transform and reshape the subject, process, method and function of personalized teaching, and produces a "student-centered" intelligent and accurately personalized teaching effects. The research results provide in-depth insights and systematically reveal the mechanism and impact of how AI technology empowers and reshapes personalized teaching in higher education.

[Keywords] artificial intelligence; personalized teaching; higher education; digital empowerment; action mechanism