

人工智能何以赋能教师专业发展：理论模型与实践路向

□黄涛 黄文娟 张振梅

摘要：人工智能赋能教师专业发展已成为教育变革的重要议题，然而在当前人工智能助推教师专业发展的实践中，还存在认知、行为与环境等方面的现实阻碍，已有的专业发展模型主要是外源性的，缺乏对教师主体性的观照。在促进教师专业发展过程中，人工智能作为赋能因子的关键在于通过智能技术确定教师所处的发展阶段，消除和减少发展阶段间的各种阻碍因素，达成专业发展进入下一阶段的条件，实现教师专业发展的进阶。以此为切入点从教师主体性的视角，在现有教师专业发展阶段模型中融入人工智能因子构建的人工智能增强型教师专业发展模型（AIeTPD），具备发展计划可定制、发展过程可调控、发展成效可评价的特点，可通过教师学习、智能研修、教学创新三条路径，支持诊断式学习预测、个性化在线学习、混合式智能研修、交互式虚拟教研、孪生式混合课堂、智能化教学反馈以及综合化教师评价等应用场景，促进教师专业发展的阶段演化，重塑教师学习者、互学者、促学者角色，为数字时代大规模个性化教师专业发展提供支撑。

关键词：人工智能；教师专业发展；AIeTPD模型；实践场景

中图分类号：G434 **文献标识码：**A **文章编号：**1009-5195(2025)01-0035-10 doi10.3969/j.issn.1009-5195.2025.01.004

基金项目：2024年度全国教育科学规划国家重点项目“中国数字教育实践的理论构建研究”（ACA240018）。

作者简介：黄涛，博士，教授，博士生导师，华中师范大学人工智能教育学部（湖北武汉 430079）；宁夏师范大学宁夏数字教育研究院（宁夏固原 756099）。黄文娟（通讯作者）、张振梅，博士研究生，华中师范大学人工智能教育学部（湖北武汉 430079）。

教师是立教之本，兴教之源。在数字化引领教育变革与创新的背景下，人工智能赋能教师专业发展成为建设高质量、创新型教师队伍的战略举措。当前，教师专业发展主要有外塑和内生两条路径，外塑路径指向“自外而内”“自上而下”的外部驱动式发展范式，内生路径指向“自内而外”“自下而上”的内生自主式发展范式。人工智能助推教师队伍建设行动的两轮试点在智能教育环境、智能教学应用、智能研修平台、智能素养提升等方面取得了一定成效。从实践模式看，呈现出较强的技术意向性，主要通过群体专业化外塑实现教师队伍建设，缺乏对教师个体的主体性观照和对内生路径的考量。随着教师发展核心议题从外在的知识技能向内在能力素养的转变，教师专业发展范式也逐渐从外部驱动转向内生自主。因此，从教师个体专业发展的视角，厘清人工智能赋能教师专业发展的内在逻辑，构建人工智能赋能教师个体专业发展的理论模型并探究其实践路向，有助于摆脱当前面临的现

实困境，为大规模个性化教师专业发展实践和人工智能赋能教师队伍建设行动提供参考借鉴。

一、人工智能赋能教师专业发展的现实阻碍

在人工智能赋能教师专业发展的实践过程中，影响教师智能技术应用的因素可以分为一阶阻碍和二阶阻碍两类（Ertmer, 1999）。一阶阻碍是外在于教师的，包括环境阻碍、行为阻碍等；二阶阻碍通常根植于教师对教学和学习的潜在信念和认知中，是阻碍教师技术应用的根本因素。

1. 认知阻碍导致教师对智能技术的疏离

ChatGPT、Sora、Kimi等大模型应用的横空出世，预示着接近人类水平的通用人工智能（Artificial General Intelligence, AGI）即将出现，“人工智能取代教师”的言论甚嚣尘上，教师出现了对智能技术的怯弱与认知鸿沟。认知鸿沟主要是指个体对人工智能在数字世界中的角色定位所产生的认知差异，由此导致应用人工智能创作和生成内容的能力

人工智能将更新教师专业资本要素(刘晓琳等,2021)、变革教师专业发展理念(林攀登,2021)、重塑教师角色(郭炯等,2021)、重构教师专业能力(伍海云等,2020)、提升教师智能教育素养,进而实现教师专业发展在“人工智能+”场域下的内涵拓展、结构转型与范式转变。

首先,心理赋能为教师专业发展提供持续动力。教师的成长和发展从本质上来说应该是自我导向、自我驱动的结果(周文叶,2008)。人工智能通过增强教师专业发展中的技术体验和自我决策参与,提升教师的自我效能感和专业信念,形成教师专业发展的内驱力,促进教师的角色感知、专业自主和专业自觉。

其次,技术赋能为教师专业发展提供能力支架。从人工智能技术与教师的关系看,人工智能是功能主义在技术领域的新映射,人工智能技术通过延展教师的能力,成为教师的“代具”,教师与人工智能技术构成了“人—技术”的存在结构(杨绪辉等,2019)。人工智能可以替代教师开展大量耗时性、重复性的工作,能够提供针对性、个性化的教师发展计划、课程和资源,通过智能代理、知识表征、强化学习、学习分析、数据挖掘等技术和工具增强教师的智能教育素养和智慧教学能力,提升教师作为学习者的数字化学习能力,让教师的专业知识和专业能力得到纵深发展。

最后,情景赋能为教师专业发展创新实践场景。教师专业发展是专业实践的改善,是教师的认知、知识、行为以及伦理在特定的情境中共同作用的过程(崔允漷等,2014)。人工智能技术及其产品通过创新教师管理平台、优化教师教育资源、完善教育教学设施,实现教师专业实践场景的优化重组与智能升级,增强教师专业发展的情景感知与智能体验。

2.人工智能赋能教师专业发展的机制

技术融入教与学的SAMR(Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition)模型将技术应用分为替代、增强、修改、重塑四个层级,表明技术可以实现教育实践的改善与转型。其中,改善涉及不改变功能的替代、改进功能的增强;转型涉及对重大任务重新设计的修改、产生创新任务的重塑。SAMR模型以任务和技术为中心,将每次技术应用视为一个任务,在具体应用时同时考虑环境因素(Hamilton et al., 2016)。人工智能赋能教师专业发

展的核心是智能技术的应用,因此可借助SAMR模型来阐明其赋能机制。教育数字化背景下,人工智能技术作为促进教师专业发展的外在因素,其赋能机制主要体现在增强、修改与重塑三个层级上。

其一,智能技术可增强教师的专业知能。智能时代,教师的专业知能从学科教学知识(PCK)向整合技术的学科教学知识(TPACK)和整合人工智能技术的学科教学知识(AI-TPACK)发展。智能决策针对教师特定知能状态,可通过图谱分析与诊断,策略化选择和组合不同层面的资源以定制教师个性化专业发展路线图(Individual Road Map of Professional Development, IRMPD)(张浩等,2005);而智能推送则可针对教师知能的不足按需推送适切资源。反之,教师也可以利用人工智能技术去解释教育世界,进而增强教育能力(赵文平,2020)。

其二,智能技术可改善教师的专业实践。技术的介入为教师的实践活动提供了丰富的资源和有力的工具支持,并且成为教师专业知识的构成要素,能有效地促进教师的专业成长(郭绍青等,2012)。在智能教学场景下,借助智能感知、智能助教、智能学伴等的教学应用,教师能够开展适应性教学、精准化教学、人机协同教学等智能技术支持的教学实践。在智能研修场景下,通过对学习过程的监测、分析、干预,教师能够开展自适应学习与自主研修;借助伴随式数据采集与教学能力的智能诊断分析,能够实时生成教师数字画像以改进教学实践,智能评估教师专业发展效能。

其三,智能技术可重塑教师的专业角色。迈向教育数字化和教育4.0,教师需要重新定位自身在教育生态系统中的角色,教师与人工智能将在人机共生中相互塑造。在人工智能之维,教师不再是单向被动的技术接受者,而是转识成智,主动参与到教育人工智能应用与研究中,并积极扮演人工智能模型训练的对象,为人工智能系统提供有关其专业发展的数据,以及为人工智能实施(或干预)提供有关学生特征的信息等(Celik et al., 2022)。在教师发展之维,缺乏智能教育素养的教师有可能被人工智能取代,有效的、持续的专业发展要求教师成为理解、应用、分析、评估智能技术的主动学习者;而以培养学生高阶能力为核心的教学则需要教师在人机交互、人机协同中成为学生学习的促进者。

基于上述赋能逻辑和机制,人工智能作为赋能因子,一方面要致力于消解教师专业发展的阻碍,

以实现持续的专业发展;另一方面要以技术要素形式与教师专业阶段有机融合,增强教师的专业知识,以实现有效的专业发展。

三、人工智能赋能教师专业发展的AleTPD模型

传统的教师专业发展模型主要有阶段模型、能力模型和综合模型。阶段模型基于教师专业发展阶段理论,将教师专业发展划分为多个连续阶段;能力模型以提升和测评教师的专业能力为目的,从多个维度来描述教师专业能力;综合模型兼顾发展阶段与教师能力,抑或兼顾教师群体发展与个体发展,如教师专业发展的“上升气流”模型从“个体与群体横向传递”“从成长到发展的纵向提升”“内生自主和外驱他主的动力融合”三个方面描述了教师专业发展的本质(唐雅莉等,2020)。教师专业发展阶段模型在理论研究和实践应用中最为普遍。

1. AleTPD模型的构建

在促进教师专业发展过程中,人工智能作为赋能因子的关键在于通过智能技术确定教师所处的发展阶段,消除和减少向下一阶段发展的各种阻碍因素,达成专业发展进入下一阶段的条件,实现教师专业发展的进阶。McChesney等人(2019)提出的教师专业发展到影响轨迹的概念模型(Conceptual Model of the Professional Development-to-Impact Trajectory,以下简称“教师专业发展概念模型”)以教师个体参与专业发展活动为路径,包含了预期的专

业发展、获得的专业发展、被接受的专业发展、应用的专业发展、对学生有积极影响的专业发展5个阶段,既体现了教师的主体性,又将教师专业发展的目标落脚到学生,符合“以学生为中心”的教师专业发展理念。同时,该模型还指出了影响专业发展从当前阶段进入到下一阶段的各种阻碍,为进一步干预和改进提供了明确的方向。基于此,研究团队在McChesney等人的教师专业发展概念模型基础上,从人工智能技术和教师专业发展两个维度构建了人工智能增强型教师专业发展(AI-empowered Teacher Professional Development, AleTPD)模型,如图2所示。

AleTPD模型由5个序列化的阶段构成,反映了教师专业发展从需求到研修学习、专业实践的历程:(1)在预期的专业发展阶段,通过需求反馈、智能决策为教师制定个性化发展计划;(2)在获得的专业发展阶段,通过智能研修平台,为教师智能推送针对性研修学习资源;(3)在被接受的专业发展阶段,通过智能分析确立教师知识技能的增量与认知行为的转变;(4)在应用的专业发展阶段,通过智能感知等技术创设智能教育场景,通过智能技术的创新应用促进教学变革;(5)在对学生产生影响的专业发展阶段,依据学生学业参与、智能素养和学业成就等因素智能评价教师专业发展的有效性。在人工智能增强的教师专业发展进程中,通过AI伴随性评价实现各个发展阶段的智能分析、反馈与调控,推进阶段间的流

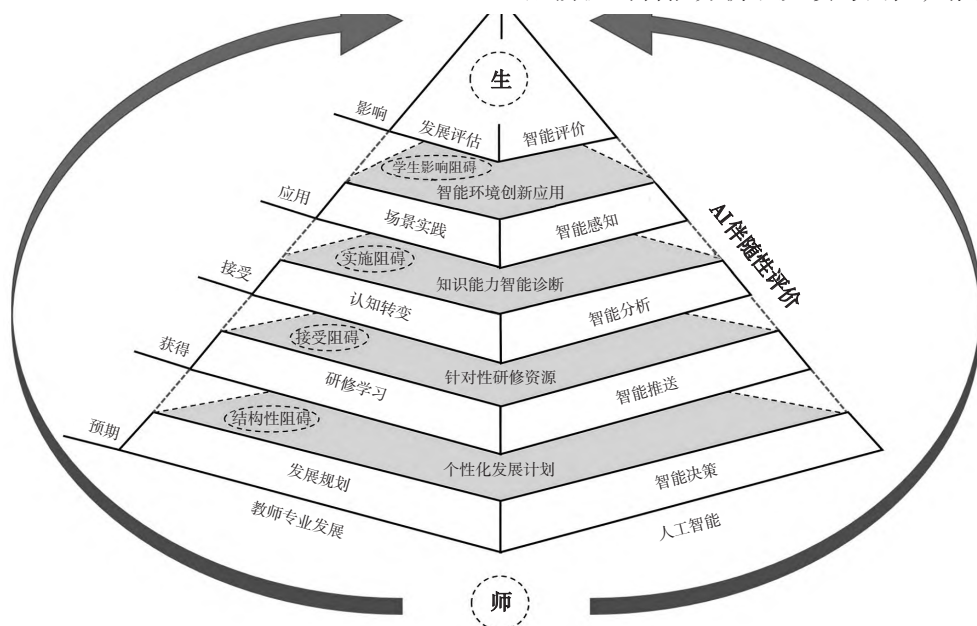


图2 人工智能增强的教师专业发展(AleTPD)模型

变与演进。

AIeTPD模型的阶段演变受到多种阻碍因素的制约,包括结构性阻碍、接受阻碍、实施阻碍、学生影响阻碍等。结构性阻碍包括教师专业发展制度、数据伦理、教育资源分配等社会因素;接受阻碍包括教师的教学理念、教学风格、教师角色等对人工智能的认知因素;实施阻碍主要体现在教师的数字化胜任力与智能教育环境的协同、教师共同体之间的合作上;学生影响阻碍表明教师的教学实践受学生整体素养水平、个体学习动机以及师生关系等因素影响。这些阻碍的数量、类型或顺序并不是线性的,可能在教师专业发展的某一阶段同时出现,AIeTPD模型仅反映的是不同阶段之间演变的主要阻碍。AIeTPD模型中的各种阻碍可遵循心理赋能、技术赋能、情景赋能的三重逻辑寻求消解的途径和策略。

2.AIeTPD模型的特点

AIeTPD模型具有发展计划可定制、发展过程可调控、发展成效可评价等基本特点。

其一,发展计划可定制。传统的教师专业发展采取自上而下的培训策略,整体落实教师群体发展目标。这些目标对教师个体而言可能是不恰当、不相关的。例如,在依据《中小学教师信息技术应用能力发展测评规范》开展的教师“微能

力”培训中,学校整体推进策略主要是在30个“微能力”中选择其中几项供全体教师学习,其中有些内容对信息技术教师而言过于简单,甚至是过时的。AIeTPD模型更加关注教师个体发展,通过对教师发展档案中的基本信息、学习数据和教学数据的汇聚分析,结合教师自身发展需要进行智能评估、科学决策,为教师定制高度相关的个性化发展计划和目标。

其二,发展过程可调控。人工智能对教师专业发展过程的调控,从时间上看,是历时性与共时性的结合。历时性表现在可形成教师发展的过程性轨迹,共时性表现在对教师发展状态的实时性画像。通过将过程性轨迹、实时性画像与发展计划对照,形成教师专业发展的关键性节点,并依此调整发展目标和发展步调,可调节与消解教师专业发展走向下一阶段的阻碍。从内容上看,尽管依据发展计划确立的教师专业发展内容具有明显的预设性,但伴随性评价和阶段性调控又能根据教师所处的发展阶段和发展程度智能选择适切的内容,并在人机交互过程中形成大量生成性资源,有效满足教师不同发展阶段的需求。

其三,发展成效可评价。教师专业发展评价需要明晰“为什么评”“评什么”“怎么评”三个基本问题,分别对应评价目的、评价标准和评

表1 AIeTPD模型与其他AI相关的教师专业发展模型的比较

模型名称	模型类型	模型维度	AI融入方式	应用领域
“AI”时代未来教师专业发展模型(宋灵青等,2018)	综合模型(个体+群体)	国家维度、区域/学校维度、教师维度	个性化教学,AI相关学科、课程、活动	教师政策 教师培训 教师评价
智慧师训生态基本框架(曾海等,2019)	能力模型	基础理论层、技术支持层、资源工具层、实践特征层、培训目标层	技术支持、资源工具	教师培训
赋能导向的教师专业发展模型(闫寒冰等,2020)	能力模型	数据驱动的全视角教师档案、应用驱动的创新培训模式	大数据与学习分析支持对教师需求的专业诊断,能力测评支持对教师持续学习动机的激发	教师培训
大数据融合的多源多层教师专业发展分析模型(黄慕雄等,2021)	综合模型(个体+群体)	分析数据源接入、分析数据采集和融合治理中心、分析支持模块、教师专业发展分析模块、分析呈现模块	利用大数据开展教师个体、培训机构、教师发展管理部门的分析	教师评价 教师培训 教师管理
大数据驱动促进教师专业发展模型(林文婷等,2022)	综合模型(个体+群体)	环境支持层面、学习共同体层面、数据驱动层面	数据驱动智慧学习平台资源的共享、构建与生成	教师学习
教师专业发展概念模型(Tammets et al.,2023)	综合模型(能力+阶段)	情景化的专业学习、教学实践的合作设计、教学模式和教学策略改进	教师使用学习分析仪表盘进行教学干预	教学实践 教师培训
教师专业发展概念模型(McChesney et al.,2019)	阶段模型	预期的专业发展、获得的专业发展、被接受的专业发展、应用的专业发展、对学生产生影响的专业发展	未说明	教师发展 影响因素
AIeTPD模型	阶段模型	预期的专业发展、获得的专业发展、被接受的专业发展、应用的专业发展、对学生产生影响的专业发展	人工智能在发展规划、研修学习、认知转变、场景实践等活动中赋能,在教师专业发展阶段中赋能	教师学习 教师研修 教师评价

价方法三个方面。教师专业发展评价的目的在于促进教师专业知识技能的发展以改进教学,从而促进学生发展与学业进步。教师专业发展评价标准,可应用遗传算法、神经网络、模糊算法等人工智能算法改进基于教师专业标准、教师专业发展框架的评价指标,构建更为精准有效、灵活多样的评价体系。教师专业发展评价方法,可兼顾过程性和结果性,分析过程性发展数据,开展AI伴随性评价,引导教师进行阶段性自我反思;同时汇聚教师发展数据和学生学业数据开展智能增值评价,自动生成教师专业发展报告,对教师专业发展成效进行综合评价。

3. AIeTPD 模型的优势

为了进一步明晰 AIeTPD 模型的优势和应用领域,本文从模型类型、模型维度、AI融入教师专业发展的方式、模型的应用领域等方面对 AIeTPD 模型与其他 AI 相关的教师专业发展模型进行了比较,具体见表 1。

上述人工智能相关的教师专业发展模型,从类型看,以能力模型和综合模型为主,反映了“能力本位”的教师专业发展理念;从维度看,教师培训、教师学习、教学实践是教师专业发展的主要关注点,数据、资源和环境是人工智能赋能教师专业发展的主要支撑;从人工智能融入教师专业发展的方式看,大数据驱动的教师需求诊断、学习分析、能力测评以及教师智能工具的应用是人工智能赋能教师专业发展的主要方式;从应用领域看,教师学习、教师培训、教师研修、教师评价是人工智能赋能教师专业发展的主要场域。

相较而言, AIeTPD 模型的优势主要体现在三个方面。其一,与五阶段概念模型关注教师发展的外部制约因素不同, AIeTPD 模型在人工智能与教师专业发展的张力中强调教师的主体性,将教师专业发展的对象聚焦到微观层面的教师个体,将人工智能作为教师专业发展的内生驱动,关注人工智能赋能教师个体专业发展阶段的嬗变。其二,在智能技术的应用中追求工具理性与价值理性的统一,从数据驱动转向技术赋能。智能技术不仅是促进教师专业发展的工具手段,还在不同阶段推动教师专业发展指向学生成长。其三,将观念形式的智能技术转换为过程形式的专业发展实践,将智能技术作用于教师专业发展的规划制定、研修学习、认知转变、场景实践,提供了从教师发展需求到研修学

习、专业实践的可行路径。

四、基于 AIeTPD 模型的教师专业发展路向

知识观是对知识本质的认识,是教师专业发展的出发点。人工智能引发知识观重塑(杜华等, 2022),面向智能时代的知识观将知识分为硬知识和软知识(王竹立, 2022)。基于 AIeTPD 模型的教师专业发展将从教师学习、智能研修、教学创新三条路径促进教师硬知识和软知识的形成与转化,重塑教师“知识人”的角色。其一,教师学习将教师定位为学习者,指向构建个体知识体系的自主发展,以获取硬知识、形成硬实力的自主学习为主要方式。其二,智能研修将教师定位为同侪互学者,指向形成群体知识网络的共同体发展,以获取软知识、形成软实力的智能研修为主要方式。其三,教学创新将教师定位为促学者,指向转识成智的师生双向发展,以硬知识与软知识的联结应用和生成巧知识的教学创新为主要方式,如图 3 所示。

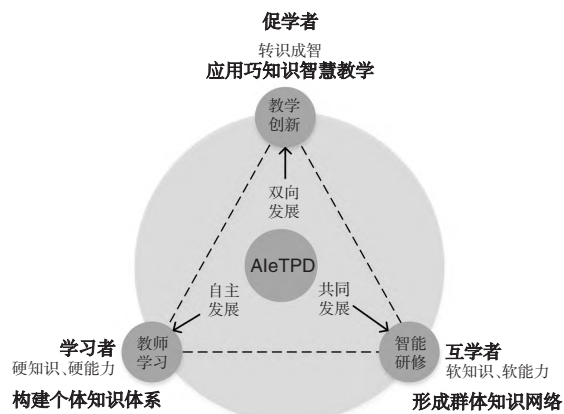


图3 基于 AIeTPD 模型的教师专业发展路向

1. 作为学习者：走向教师自主发展

教育的可持续发展离不开教师的自主学习,从“教”者走向“学”者是教师内涵性专业发展的根本路向(胡东芳, 2010)。教师的自主学习不仅体现在各种教师学习资源和学习平台下的消极自主,还体现在从发展需求出发的积极自主,通过提高自主意识和自主能力主动构建、丰盈自身的知识体系。基于 AIeTPD 模型的教师学习应从管理本位走向自主发展本位,充分体现教师个体学习路径的连续性和独特性,为教师提供个性化学习路径、针对性学习资源和适切性学习策略,通过自我导向学习、自我调节学习、自适应学习等方式促进教师专业发展过程的自主建构,体现出自在、自为、自觉、自控等特点(朱旭东, 2014),在学习内容的迭代和专业

发展阶段的不断更替中成为适应智能社会的终身学习者。

2.作为互学者:走向教师共同发展

以在线学习共同体、教研共同体、实践共同体等为代表的教师发展共同体促进了教师专业发展从个体间的疏离迈向以共同体为联结的合作,教师的集体效能取决于共同体内联结的深度和共同体间联结的广度。借助智能研修平台、智慧研训平台、智慧教研平台等教师大数据平台,从机器联通、数据融通到教师联结,教师共同体从“同质化、校本化”转向“异质化、协同化”,通过共建、共享、共创将教师个体的“缄默知识”转化为共同的软知识以形成群体知识网络,既以合法的边缘性参与实现同侪互助与知识共享,又以集体智慧解决各自发展阶段面临的阻碍并最终影响教师个体的行为。

3.作为促学者:走向师生双向发展

以智能技术引领的教学创新要回归教学主阵地,引领师生关系从主客体的二元对立走向主体间性的共同发展,在教学过程中体现出师生互动、人机互动与人机协同的整体性。教师作为促学者需要具备“转识成智”的能力,通过设计智能技术支持的学习活动增强学生的学习体验,在学生需要时提供必要的支持、建议和脚手架。在智慧课堂中,教师可借助数据挖掘准确定位教学中的师生需求,利用教学仪表盘对学生的学习过程进行监测、分析,对学习结果进行预测,并根据学生的学习表现实时调整教学策略和教学内容。在智能导师系统(Intelligent Tutoring System, ITS)中,教师与人工智能通过AI代理、AI助手、AI教师、AI伙伴等多种形式协同教学(余胜泉等,2019),为学生提供个性化的教学和反馈。

五、AleTPD模型的典型实践场景

2022年7月,科技部、教育部等六部门印发的《关于加快场景创新以人工智能高水平应用促进经济高质量发展的指导意见》指出,教育领域要“积极探索在线课堂、虚拟课堂、虚拟仿真实训、虚拟教研室、新型教材、教学资源建设、智慧校园等场景”(中华人民共和国中央人民政府,2022)。创新人工智能赋能教师专业发展的应用场景对促进教师队伍高质量发展具有重要意义。图4从教师专业发展的阶段及教师的角色出发,综合考虑智能技术应用,

确立了AleTPD模型的七大典型实践场景。

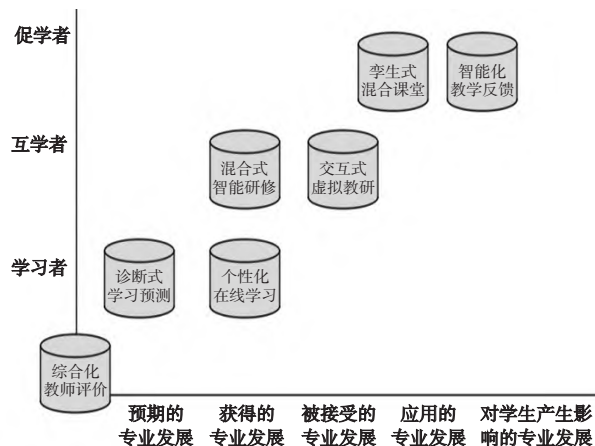


图4 AleTPD模型的典型实践场景

1.诊断式学习预测

在预期的专业发展阶段制定发展规划时,将教师作为学习者的首要任务是诊断教师当前的知识状态与能力水平,为个性化学习提供参考依据。将当前认知诊断领域的研究对象从学生学习者延伸到教师,结合多源数据融合技术、认知诊断自适应测试等,对教师开展学习需求和能力水平诊断,并根据诊断结果预测学习状态、学习路径和学习结果的发展趋势。通过分析基本信息、知识点信息、能力点信息等教师个体事实性数据进行描述性诊断,多维度刻画教师当前的总体特征。通过分析教师事实性大数据建立预测模型,诊断性分析教师学习的元认知机制,高精度预测教师学习的规律和可能结果,并针对可能的认知和行为偏差制定干预策略。

2.个性化在线学习

作为成人学习者,教师的学习更强调个体图式的意义构建,以满足其专业发展和自主学习的个性化需求。在线学习让教师从大规模线下培训中解放出来,但其结构化、标准化的实质仍旧没有改变。大规模个性化在线学习将成为教师增长知识、发展能力以及寻求专业地位的新模式。因此,在任务、资源、方式与服务等在线学习要素(黄荣怀等,2021b)的设计与实施上亟需借助人工智能技术从规模化走向个性化,在学习方式上从自适应走向智适应,在学习任务、学习策略和学习路径上从推送推荐走向“寻求最佳”,从而提高教师专业发展从“获得”阶段到“被接受”阶段的转化率。

3.混合式智能研修

教师和技术之间的控制与转变是建立在人类和人工智能的综合力量之上的,混合系统的一个重要

特征是人工智能和人类决策之间的界限是波动的。混合式研修在混合方式上主要有线上线下教育资源和教育环境的混合、教师学习与教学实践的混合、结构化培训与非结构化学习的混合等。混合式智能研修,不仅要关注混合对象和混合方式,更要关注混合式研修系统的智能化程度,探索将教师研修转化为有意义教学行为的效能,考量人工智能技术在教师研修集体智慧生成中的价值和作用,实现教师智慧与人工智能的双向互补,最终走向技术的融合、教学的整合、教师发展的耦合。

4.交互式虚拟教研

“智能+”时代,虚拟教研是创新基层教学组织、促进教师数字化专业发展、锻造高水平教学团队的重要途径。虚拟教研室是跨专业、跨学校、跨地域的教师动态组织,是联合开展协同教学研究与改革实践的教师共同体(战德臣等,2022)。为解决传统教研实而不广、网络教研广而不精的教研难题,虚拟教研在网络教研的基础上融入虚拟仿真、虚拟现实、混合现实等智能技术,构建沉浸式、交互式的虚实融合环境,形成可拓展、可复用的教学资源库、教学案例库、优质教师培训资源库,完成教师专业发展从“被接受”到“应用”的跨越,实现优质教育资源的深度共享和高质量教师队伍的虚拟流动。

5.孪生式混合课堂

2024年9月,联合国教科文组织推出的《面向教师的人工智能能力框架》(AI Competency Framework for Teachers)将“人工智能教学法”作为教师应具备的五大关键能力域之一。教师与人工智能协同的“双师”混合课堂将逐步从试点走向常态,推动课堂教学创新应用与教学模式变革。随着人工智能生成内容(AIGC)技术与虚拟现实技术的融合发展,以数字孪生为代表的新型技术将加速混合课堂的智能化升级。基于多模态智能感知、三维空间交互、AI自然交互,孪生式混合课堂将优化学习空间与教学空间的整合、物理空间与虚拟空间的融合,增强数字教师的情感智能和人类教师的数智素养,实现数据虚实联通、人机双向协同的课堂教学。

6.智能化教学反馈

随着国家智慧教育公共服务平台等优质教育资源的普及推广,教学资源将不再成为教学中的阻碍

和壁垒;相反,资源过多、信息过载可能导致师生认知负荷的增加。对教学过程和教学活动持续地智能化反馈,为资源的适切性评估、教学的有效性改进、科学化教学决策、精准化教学干预、常态化教学监控提供了科学依据。利用人工智能技术,教师能够获得学生学习参与度、知识掌握水平的持续反馈,实时调整教学策略;通过建立学科知识图谱与学生行为表现模型,可为学生提供个性化反馈。在连续的过程性评价中引导教师进行教学反思,有助于提高教学效能,减少师生的认知负荷。

7.综合化教师评价

在AIeTPD模型中,教师专业发展沿着发展规划、研修学习、认知转变、场景实践的路径,以智能技术为中介,实现各种场域中发展阶段的演化和教师角色的转化,有助于形成外在价值标准与内在价值尺度相结合的综合化教师评价。从外在价值标准看,基于智能算法构建的教师专业发展评价体系将增强教师评价的科学性和客观性,促进教师专业发展的规模化;基于评价指标和评价结果的教师数字画像将促进教师专业发展的个性化。从内在价值尺度看,人工智能技术在与不同发展阶段、不同角色教师的交互与融合中,为持续的、有效的教师专业发展提供了内在动力。

六、结语

智能时代,教师专业发展无法从智能技术引领的教育数字化变革中剥离开来,人工智能赋能教师专业发展已成为教育变革中的重要议题。人工智能为破解教师专业发展中“千人一面”“统一预设”“被动接受”等现实问题提供了新的思路和方法。创新人工智能技术与教师专业发展相融合的模式与实践场景,有助于推进教育数字化,促进高质量教师队伍建设。AIeTPD模型从教师所处专业发展的不同阶段出发,重塑了不同智能教育场景中的教师角色,可作为人工智能赋能教师个体专业发展的实践框架和行动指南。后续可基于AIeTPD模型开展教师专业发展的实证研究,以进一步验证模型的有效性。未来,人工智能赋能教师专业发展的样态与场景将随着教师数智素养的提升和智能技术的发展而不断迭代更新,平衡人工智能的伦理限度与教师专业发展的价值追求将成为人工智能赋能教师专业发展研究与实践的新生长点。

参考文献:

- [1]陈纯槿(2017).国际视域下的教师专业发展及其影响因素——基于TALIS数据的实证研究[J].比较教育研究,39(6):84-92.
- [2]崔允漷,王少非(2014).教师专业发展即专业实践的改善[J].教育研究,35(9):77-82.
- [3]杜华,顾小清(2022).智能时代的知识图景:人工智能引发知识观重塑[J].现代远程教育研究,34(4):47-54.
- [4]冯晓英,郭婉璐,黄洛颖(2021).智能时代的教师专业发展:挑战与路径[J].中国远程教育,(11):1-8,76.
- [5]郭炯,郝建江(2021).智能时代的教师角色定位及素养框架[J].中国电化教育,(6):121-127.
- [6]郭绍青,金彦红,赵霞霞(2012).技术支持的教师学习研究综述[J].现代教育技术,22(4):10-15.
- [7]郭绍青,林丰民,于青青等(2023).数字化赋能教师专业发展实践探索[J].电化教育研究,44(7):96-106.
- [8]胡东芳(2010).从“教”者走向“学”者——论教师内涵性专业发展路向及其实现[J].教育发展研究,30(12):71-76.
- [9]胡小勇,袁诗雨,许课雪等(2021).中小学教师智能技术应用素养影响因素探析[J].教育信息技术,(5):3-9.
- [10]黄慕雄,林韩辉,罗永霞(2021).基于大数据融合的多源多层教师专业发展分析模型构建——以广东省教师教育大数据智慧系统为例[J].电化教育研究,42(5):114-121.
- [11]黄荣怀,虎莹,刘梦等(2021a).在线学习的七个事实——基于超大规模在线教育的启示[J].现代远程教育研究,33(3):3-11.
- [12]黄荣怀,李敏,刘嘉豪(2021b).教育现代化的人工智能价值分析[J].国家教育行政学院学报,(9):8-15,66.
- [13]林攀登(2021).人工智能赋能教师专业发展:理念变革与实践创新[J].中国成人教育,(12):56-60.
- [14]林文婷,姚巍(2022).大数据驱动下教师专业智慧发展模式与策略探究[J].高教学刊,8(36):162-165.
- [15]刘三女牙,孙建文(2021).人工智能时代的课堂创变:解构与重构[J].国家教育行政学院学报,(9):16-22.
- [16]刘晓琳,张立国(2021).智能时代“何以为师”——对智能教育场域中教师专业资本的考量[J].电化教育研究,42(11):27-33.
- [17]秦建军(2024).从人工智能大模型看教育的认知鸿沟[J].中小学信息技术教育,(5):5-7.
- [18]宋灵青,许林(2018).“AI”时代未来教师专业发展途径探究[J].中国电化教育,(7):73-80.
- [19]唐雅莉,胡东芳(2020).论教师专业发展的“上升气流”模型[J].教师教育论坛,33(9):67-71.
- [20]王竹立(2022).新知识观:从硬知识、软知识到网络化知识——与陈丽教授等商榷[J].电化教育研究,43(7):5-11,26.
- [21]伍海云,范涌峰(2020).变与不变:人工智能时代教师专业能力重构[J].教育评论,(2):108-114.
- [22]闫寒冰,单俊豪(2020).从培训到赋能:后疫情时期教师专业发展的蓝图构建[J].电化教育研究,41(6):13-19.
- [23]杨绪辉,沈书生(2019).教师与人工智能技术关系的新释——基于技术现象学“人性结构”的视角[J].电化教育研究,40(5):12-17.
- [24]杨宗凯(2024).以数字化夯实教育强国基点[J].中国教育旬刊,(2):1.
- [25]余胜泉,王琦(2019).“AI+教师”的协作路径发展分析[J].电化教育研究,40(4):14-22,29.
- [26]曾海,李娇儿,邱崇光(2019).智慧师训——基于新一代信息技术的教师专业发展新生态[J].中国电化教育,(12):116-122.
- [27]战德臣,聂兰顺,唐德凯等(2022).虚拟教研室:协同教研新形态[J].现代教育技术,32(3):23-31.
- [28]张浩,祝智庭(2005).信息时代教师专业知能发展及评价研究[J].扬州大学学报(高教研究版),(4):41-44.
- [29]张玲,何德(2021).“互联网+教育”赋能乡村教师队伍建设:宁夏示范实证[J].教师教育学报,8(1):30-37.
- [30]张志祯,徐雪迎,李英杰等(2022).智能时代教师学习的十大难题[J].中国远程教育,(2):1-12,76.
- [31]赵健(2021).技术时代的教师负担:理解教育数字化转型的一个新视角[J].教育研究,42(11):151-159.
- [32]赵丽,贺玮,王洋(2022).人工智能支持的课堂教学行为分析:困境与路径[J].电化教育研究,43(1):86-92.
- [33]赵文平(2020).教师如何应对人工智能技术?——基于技术哲学中“人一技”关系的分析[J].教师教育研究,32(6):33-39.
- [34]中华人民共和国中央人民政府(2022).科技部等六部门关于印发《关于加快场景创新以人工智能高水平应用促进经济高质量发展的指导意见》的通知[EB/OL].[2024-03-02].https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-08/12/content_5705154.htm.
- [35]钟祖荣,高山艳,于晓雅(2020).学科教师人工智能基础及智能教育需求的现状和建议——基于北京市8个区1266名中小学教师的调查数据[J].北京教育学院学报,34(2):28-34.
- [36]周文叶(2008).让教师成为自身专业发展的主人——评《在经验和反思中成长——教师的案例开发与专业发展》[J].当代教育科学,(16):61-62.
- [37]朱旭东(2014).论教师专业发展的理论模型建构[J].教育研究,35(6):81-90.
- [38]Celik, I., Dindar, M., & Muukkonen, H. et al. (2022). The Promises and Challenges of Artificial Intelligence for Teachers: A Systematic Review of Research[J]. TechTrends, 66(4):616-630.
- [39]Ertmer, P. A. (1999). Addressing First-and Second-Order Barriers to Change: Strategies for Technology Integration[J]. Educational Technology Research and Development, 47(4):47-61.
- [40]Hamilton, E. R., Rosenberg, J. M., & Akcaoglu, M. (2016). The Substitution Augmentation Modification Redefinition (SAMR) Model: A Critical Review and Suggestions for Its Use[J]. TechTrends, 60(5):433-441.
- [41]McChesney, K., & Aldridge, J. M. (2019). What Gets in

the Way? A New Conceptual Model for the Trajectory from Teacher Professional Development to Impact[J]. Professional Development in Education, 47(5):834–852.

[42]Tammets, K., & Ley, T. (2023). Integrating AI Tools in Teacher Professional Learning: A Conceptual Model and

Illustrative Case[J]. Frontiers in Artificial Intelligence. DOI: 10.3389/frai.2023.1255089.

收稿日期 2024-06-12 责任编辑 汪燕

Empowering Teacher Professional Development with Artificial Intelligence: A Theoretical Model and Practical Directions

HUANG Tao, HUANG Wenjuan, ZHANG Zhenmei

Abstract: Empowering teacher professional development (TPD) with Artificial Intelligence (AI) has emerged as an important issue in contemporary education reform. However, current practice of promoting TPD with AI face significant challenges in terms of cognition, behavior and environment. Existing models of teacher professional development are predominantly exogenous, often lacking the perspective of teacher subjectivity. In order to realize the advancement of TPD, AI should function as an empowering factor by leveraging intelligent technologies to identify the development stage of a teacher, reduce or eliminate various impediments across these stages, and reach the conditions necessary for the next development stage. This study introduces an AI-empowered Teacher Professional Development (AIeTPD) model, which integrates AI into the existing TPD stage model from the perspective of teacher subjectivity. The AIeTPD model is characterized by its ability to provide customizable development plans, adaptive development processes and evaluable development outcomes. It supports diverse application scenarios, including diagnostic learning prediction, personalized online learning, blended intelligent training, interactive virtual teaching and research, twin hybrid classroom, intelligent teaching feedback and holistic teacher evaluation, through three paths: teacher learning, intelligent training and pedagogical innovation. It can also facilitate the stage evolution of TPD and reshape the teacher's roles as learner, co-learner and facilitator, thus supporting the massive and personalized professional development of teachers in the digital age.

Keywords: Artificial Intelligence; Teacher Professional Development; AIeTPD Model; Practical Scenarios