

# 如何理解，如何行动，如何成为？

## ——人工智能时代教师专业发展的反思

冯晓英 徐辛 郭婉璐

(北京师范大学学习设计与学习分析重点实验室, 北京 100875)

**【摘要】** 人工智能时代的教师专业发展,其核心内涵是在“如何理解”“如何行动”“如何成为”三方面为教师提供有效支持。本文从智能时代教师职能职责和能力素养重构的角度构建了理解框架,从智能时代教师角色定位和教学方式重构的角度构建了行动框架,从智能时代教师发展路径重构的角度构建了设计框架。文章最后提出,“如何理解”的关键是深刻理解智能技术赋能教师的“留白”与“创新”;“如何行动”的关键是教师要在立德树人、技术治理与结构性创新上发挥“人在回路”的作用;“如何成为”的关键是要以大系统观发展教师的大视野、大思维和统整性大能力。

**【关键词】** 人工智能;教师专业发展;模式创新;生成式人工智能;大语言模型

**【中图分类号】** G451 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1007-2179(2024)02-0031-11

### 一、问题提出

以生成式大语言模型 ChatGPT 和文生视频大模型 Sora 为代表的新一代人工智能技术给教育带来了前所未有的冲击。生成式人工智能技术的志象思维范式,成为人类抽象思维和形象思维之外的第三类思维(陈小平, 2024),将可能彻底改变人类知识习得与知识生产的方式,对人才培养目标和教育教学方式产生颠覆式变革。

应对人工智能时代给教育带来的挑战,教师及其专业发展是改革的关键要素(Hamedinasab et al., 2023; 冯晓英等, 2021)。2024年,欧盟发布《解

读数字技术对教育的影响》报告,强调教师的数字素养和专业发展是促进数字技术对教育发挥积极影响的重要因素(European Commission, 2024)。然而,教师普遍存在困惑与焦虑,比如,如何理解人工智能时代教师的职责与角色?人工智能时代对教师能力有何要求?教师应如何有效开展教学?

教师专业发展的核心是帮助教师建构“如何理解(how to understand)”“如何行动(how to act)”“如何成为(how to be)”的框架(Sachs, 2005)。人工智能时代教师专业发展的核心是在“如何理解”“如何行动”“如何成为”三方面为教师提供有效支持。本文将围绕这三个问题展开探讨。

**【收稿日期】**2024-03-18 **【修回日期】**2024-03-22 **【DOI编码】**10.13966/j.cnki.kfjy.2024.02.004

**【基金项目】** 全国教育科学规划国家一般项目“数字化转型视角下基于教师发展模型的全国教师在线研修发展性评估研究”(BCA230275)。

**【作者简介】** 冯晓英,教授,博士生导师,北京师范大学学习设计与学习分析重点实验室主任,研究方向:学习设计与学习分析、混合式教学、教师专业发展等(eaglet@bnu.edu.cn);徐辛、郭婉璐,博士研究生,研究方向:学习设计与学习分析、教师专业发展。

**【引用信息】** 冯晓英,徐辛,郭婉璐(2024). 如何理解,如何行动,如何成为? ——人工智能时代教师专业发展的反思[J]. 开放教育研究,30(2): 31-41.

## 二、如何理解:教师职责与能力的重构

(一)教师职责的重新定位:智能时代培养什么样的学生?

教师的主要职责是培养学生。人工智能时代的教师专业发展首先要让教师认识到:人才培养、教育教学的目标是否需要调整?如何调整?

一直以来,教学的任务是知识的记忆和迁移应用,目的是培养学生的抽象和形象思维、归纳和推理能力。生成式人工智能技术看起来是机器拟人化,但实质上思维原理与人类不同。它通过基于关联度预测的“志象思维”范式实现比人类更强大的博闻强识(陈小平,2024),甚至具有自主知识生产能力,但这种机制和范式在语法上有严格定义,而在语义和规则上没有完整的严格定义,例如有些词语具有复杂的情境性,而这部分语义很难用统计关联完全表达。为此,大语言模型的输出具有低分辨率和高兼容性,是以降低准确性和可控性为代价的(陈小平,2024)。因此,智能时代教育教学的目标和任务需重构。

其一是学生能力结构的重构。生成式人工智能技术的志象思维与博闻强识,使得学生的学习任务不再是简单的知识记忆和迁移应用,而要从简单的知识技能应用和简单任务的解决中解放出来,转为学习复杂的、创造性任务解决。教学要培养学生具有复杂问题解决的学科素养甚至跨学科素养,创造性任务解决的科学素养与创造力,以人机协同思维为核心的新型数字素养,以及培养学生具备面对人工智能技术及产品保持独立理性思考,能够辨

别真假和优劣的审辩思维能力。

其二是人才培养目标层次的重构。当智能技术能够部分或完全替代人类完成部分简单任务甚至复杂任务时,如何发挥人类的主导作用,形成新型的人机协同关系,并对智能技术进行有效的管理和治理成为关键。这就要求学校人才培养目标要从简单的、微观的、中低阶的知识习得和迁移应用层次,转向复杂的、宏观的、高阶的创新应用和人机治理层次,即培养学生成为智能技术的主人和智能时代的创新型人才,使学生拥有大视野、大思维、大能力。

(二)教师能力素养的重构:智能时代需要怎样的教师?

相应的,教师的能力结构与发展目标也需要变革(见图1)。

一是教师能力结构的重构。为了支持智能时代所需的人才培养目标,教师需要形成与人才培养相匹配的能力结构,包括与学生素养一致的学科素养和数字素养,以及在智能环境下为培养创新型人才对教学进行设计、反思、再设计所需的设计素养和研究素养,四种素养相互融合、相互促进。

1)学科素养。学科素养是教师教学的基石。学生的学科核心素养源于教师的学科素养。教师的学科素养水平影响其教学水平和层次。教师不仅要掌握基本的学科知识、思路方法,更需要深刻理解本学科的内涵、本质、价值、方法论等。

2)数字素养。教师的数字素养是促进其专业发展的关键(Fernández-Batanero, 2022),与学生的数字素养正相关(Delgado, 2015)。智能时代教师

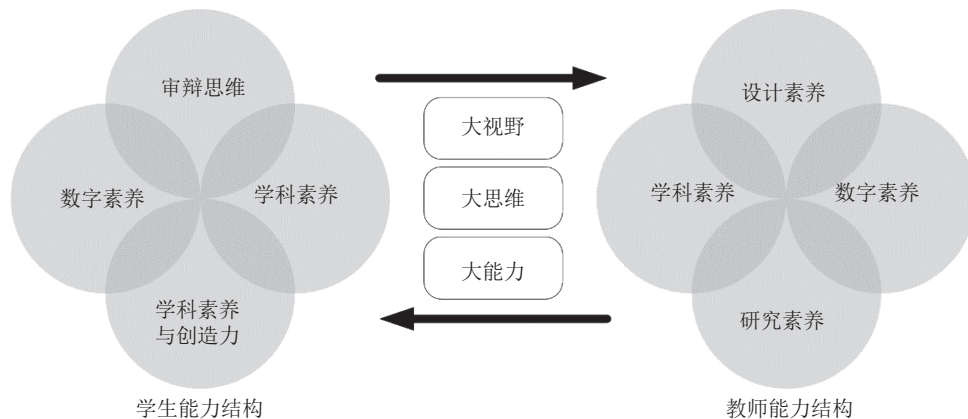


图1 智能时代的人才培养目标与教师能力结构重构

数字素养包括两大关键能力:一是开展人机协同教学的能力,二是从学科性、伦理性、价值观等方面对智能技术的输出进行评估、监督和修正的能力。

3)设计素养。“教学即设计”(Laurillard, 2012)。为培养学生合作问题解决、科学探究等能力,教师需转变单一的讲授式的学习活动设计,创造性地设计参与性、个性化、探究式的学习环境和学习活动(冯晓英等, 2021),支持学生自主学习、协作学习、跨学科学习等。

4)研究素养。教师的研究创新能力是教师培养拔尖创新人才所需素养的重要组成部分(袁丽等, 2023)。教师要能够基于科学的方法论,发现问题、制定方案、解决问题。这一方面有助于教师掌握科学的研究方法支持学生开展研究性学习,提升学生的科学探究和创造能力(李作林等, 2020);另一方面有助于教师对教学模式进行科学改革和创新,为创新型人才培养打造新模式、拓宽新范畴、创建新理论。

二是教师发展目标层次的重构。教师发展始终强调“能力为本”。国际上能力为本的教育领域,正由早期将工作任务分解为各个独立的知识点、技能点和能力点,转变为将能力(competence)视为整体性概念(holistic concept),强调基于工作的整体性和完整性发展统整性大能力,倡导在真实大任务、复杂问题解决过程中实现能力的整体性提升和发展(Mulder, 2012; Hager, 2017; Albareda-Tiana et al., 2018; Castañeda et al., 2022)。

显然,统整性大能力的培养,既与当前我国创新型人才培养的思路一致,也契合智能时代教师的发展需要,有利于教师从更高的角度审视智能时代的教学变革和创新型人才培养,形成更完整的认识和综合性应用能力。

为培养智能时代的创新型人才,教师发展的目标要由掌握具体的学科知识、教学法知识和基本的数字化技能,转为更高阶的发展目标。这需要教师“站得高,看得远”,具有大视野、大思维和统整性大能力,即教师要有前瞻性、跨学科的大视野,要有引领学生开展创造性学习的大思维,要有基于智能技术开展教学创新、人机协同教学育人的大能力。

例如,为了适应当前核心素养导向的创新型人

才培养,以帮助教师掌握具体的知识点和技能点提升为目标、以专家讲座为主要形式的传统培训模式正在改变。在基础教育领域,一些区域和学校探索以“技术融合的大单元教学设计”为整合性大任务的教师项目式学习;在职业教育和高等教育领域,越来越多的高校探索以一流在线课程或混合式课程建设为整合性大任务驱动教师发展,旨在打破教师原有的视野局限、思维定式和能力边界,整体性提升教师在智能环境下变革教学模式、培养创新人才的综合能力。

### 三、如何行动:人工智能时代教师角色与教学方式的重构

#### (一)智能时代教师角色的重新定位

人类教育史上,一直以来教学的核心要素主要包括教师、学生和教学内容(黄济等, 1996),实践中长期存在教师和学生的矛盾,但总的来说教师在教学中的主导地位是被公认和强调的(王策三, 1983)。随着信息技术的发展,关于教学要素关系的争论焦点也逐渐由课堂教学中教师、学生和内容的关系,转变为对教师、学生、内容与技术的关系的大讨论(余胜泉, 2018; 顾小清等, 2022)。

人工智能时代,智能技术作为新的生产要素进入教育教学领域,带来两方面的变化:一是教学生态的变化。教学中的要素不仅包括教师、学生、内容,还包括智能技术。其中,教师不只是单个教师,可能是多位教师甚至是人工智能教师;学生不只是教室中的学生,还包括远端在线的学生。也就是说,新的教育生态正在形成。二是要素关系的变化。例如,过去技术在教学中主要扮演“中介”角色,新一代智能技术在教学中可能成为“实践客体”甚至“实践主体”(吴砥等, 2024)。

由此,教师在教育教学中的角色需要重新定位。这种变化主要体现在两个方面:一是教师作为学科专家、知识传递者的角色定位将发生变化,特别是生成式人工智能技术几乎具备人类所有的结构化知识(吴砥等, 2024),或在很大程度上将接替教师履行知识传递的职责,知识传授将不再是教师的主要职责;二是教师在教学生态中作为实践主体的唯一性将发生变化,教师职业分工更细致(余胜泉, 2018),教师可能需要与其他教师及智能技术共同

承担教学主导的角色。

然而,这种变化并不意味着教师在教学中角色的弱化。智能时代的教学由于呈现更多主体、更多要素的复杂关系,教学目标不仅涉及知识传授,还包括高阶能力培养,新的教学生态中各个主体、要素能否有效、高效地协同运作至关重要,需要教师在其中发挥关键性枢纽作用。因此,教师在教学中的角色定位要从学科专家、知识传递者转变为新型教育生态的协调者,成为帮助学生在智能化学习环境中发展学科素养、数字素养、审辩思维、科学精神与创造力的设计者、引导者、支持者、协调者,发挥从旁指导、从旁协助的作用,并与智能技术协同成为学生学习、探究、创新过程中的学习伙伴。这要求教师重新设计教学和重构教学方式。

#### (二)智能时代教师教学方式的重构

智能技术作为新的生产要素进入教学领域使教育教学内部要素和结构发生改变,最关键的特征为多主体和去中心化。联合国教科文组织在《一起重新构想我们的未来》的报告中指出,教育将更加关注人与人之间、人与技术之间的创新联结(林可等,2022)。2024年欧盟发布《欧盟学校教育的未来图景:一项前瞻性研究》,预测了未来十几年的学校发展图景,认为2040年将构建“灵活和协作”的学校图景(European Commission, 2024)。智能时代教师教学方式重构的关键特征是建构多主体、各要素之间灵活、协作、去中心化、和谐发展的生态关系,具体表现为师师“和”、师生“和”、生生“和”、人机“和”。

1)师师“和”。教师需与其他班级、学科、学校甚至在线教师开展合作教学的情况越来越多。这会给习惯了独立掌控课堂的教师带来挑战。典型案例是双师课堂,这种教学容易出现“线上教师主讲、线下教师辅助管理”的主—从式关系,带来知识流动低效、学生学习效果不佳、教师发展受限等困境(张靖等,2022)。突破问题的关键是重构教学和教研方式,让两位甚至多位教师形成灵活、协作的教学和教研关系,让每位教师都能充分参与、互补互助。

2)师生“和”。智能时代教师重构教学方式的关键是去除教师在教学中的“中心化”,教师不再是教学交互网络的中心节点,而成为学生发展的

支持者、学习活动的设计者、学习过程的引导者(张优良等,2019),真正实现由教师为中心向学生为中心转变。

3)生生“和”。未来的科技创新型人才培养要求学生具有跨领域的团队协作能力和主动探究能力。教师要有意识地设计学习活动,引导创建以生生交互、生生协作为主的灵活、协作的学习环境。教学交互网络结构呈现“去中心化”特征,实现共同体式的网络化交互,即每位学生都能充分参与交互,通过协作探究解决复杂问题。

4)人机“和”。在智能时代,人机协同教学、人机协同学习将成为“新常态”。教师重构教学方式要把握好智能技术在教学中的关系,让人与智能技术成为互补的工作伙伴。智能技术应成为教师教学的伙伴和助手,同时也成为学生学习的伙伴和助手。教师不仅要有意识地设计师生、生生间的人际交互,还要有意识地设计人智交互。

## 四、如何成为:智能时代教师专业发展的方法与路径

国内外对教师专业发展的概念界定经历了从工具化视角到人性化视角的转变。一直以来,人们更关注从工具化视角理解教师专业发展,认为教师专业发展的目的是提升教师的知识、技能和态度,以促进学生学习(Guskey, 2002),忽视了教师作为独立个体的先验知识、个性特征和自我需求(Neil & Morgan, 2003)。近年来,很多学者重新界定教师专业发展,它除服务学生发展的根本目标外,还强调教师作为个体的自我发展需求,将专业发展视为教师终身学习的一部分(Derri et al., 2015; Sancar & Deryakulu, 2021)。然而,无论是从工具化视角还是从人性化视角,教师专业发展的核心任务都是帮助教师“成为”理想的教师。

智能时代的教师职责、能力结构、角色定位、行动方式都需重塑,“如何成为智能时代的新型教师”(how to be)也成为智能时代教师专业发展的关键问题,其方法路径也待重构。

(一)教师专业发展的核心目标:从小技能到大能力

如前所述,智能时代人才培养目标和教师能力结构的重构,导致教师专业发展目标层次的重构。

工业化时代,教师能力结构的核心是学科知识和教学法知识;信息化时代,教师能力结构的核心是学科知识、教学法知识、技术知识及三者整合的知识(Mishra & Koehler, 2006)。工业化和信息化时代,教师专业发展的核心目标均以提升教师的具体知识和技能为主。

智能时代对教师提出了更高要求。教师需由掌握学科知识转向具备学科素养,由能够传授知识、教学生“解题”转向能引导学生“解决真实复杂问题”;需能在新的教学生态关系下以设计者、协调者的角色重构教学方式;需具备人机协同教学的教学法知识,需有效应用智能技术支持教学改革,需具备监管、评估、修正智能技术的能力。这些都不是零散性的小技能,而是整合性、系统性的大能力。智能时代教师专业发展的核心目标也要由培养具体知识、具体技能转向培养教师的整合性大能力。目标决定策略,教师专业发展的实践范式、模式策略等也要相应变化,服务于大能力的培养。

(二)教师专业发展的实践范式:从小闭环到大闭环

教师专业发展是一个过程(process),而不是一个事件(event),且需向教师提供与课堂直接相关的、具体且实用的帮助(Guskey, 2002)。长期以来,加强理论与实践的联系、促进教学实践改进一直都是国内外教师发展的难点,也是教师专业发展的核心任务(Korthagen, 2010; 崔允漷等, 2014; 陈向明, 2024)。

对此,教师发展研究的一个核心主题是探讨理论、教师个人知识、教师教学实践三者的关系,但研究和实践的路径取向不同。技术理性取向的学者强调以教师的理论性知识引导教师的专业实践(Moore, 1970);实践反思取向的学者强调教师在实践与反思中形成实践性知识及个人的教学机智和教学智慧(马克斯·范梅南, 2001; 陈向明, 2003; 赵昌木, 2004)。

教师的个人知识强调知识的境域性,有学者将其分为三类:“为了实践的知识(knowledge for practice)”,即教师个人接纳和吸收的理论知识;“实践中的知识”(knowledge in practice),即教师在自己实践中建构和应用的知識;“实践性知识”(knowledge of practice),指教师通过反思和研究教

学实践,通过理论与实践对话而生成的知识(Cochran-Smith & Lytle, 1999)。这三类知识作为教师个人知识的核心构成,可被视为真正联结理论与实践的桥梁。

基于此,我们提出教师发展TKP模型(Theory—Personal Knowledge—Practice)(见图2)。教师专业发展的核心任务应是通过推动理论、教师个人知识(为了实践的知识、实践性的知识、实践中的知识)、教学实践之间的循环互动,形成要素之间的大闭环,从而达成促进教师发展、改进教学实践的目的。

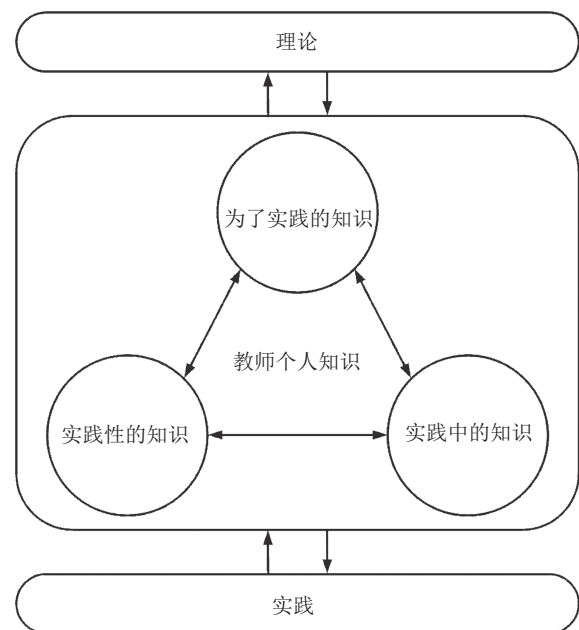


图2 教师理论与实践转化TKP模型

基于TKP模型,教师专业发展主要有三类实践范式(见表1)。

第一类:理论取向、自上而下的范式。其典型实践样态是专家讲座为主的教师培训。在该范式中,理论对实践的指导作用,需经过从专家介绍的理论到教师内化的理论,再到实践中的知识和实践性知识的转化路径。这种实践范式一定程度上能提升教师理论知识,但现实中往往难以形成知识转化的完整路径,难以改进教师教学实践。

第二类:实践取向、自下而上的范式。其典型实践样态是以教师反思和课例研究为主的教研活动。该范式从教师的实践需求出发,能够在教学实践、实践中的知识甚至实践性知识之间形成小闭

表1 教师专业发展的实践范式

实践范式	典型实践样态	知识转化路径	特点
理论取向 自上而下范式	以专家讲座为主的教师培训	理论 $\Rightarrow$ 为了实践的知识 $\Rightarrow$ 实践中的知识 $\Rightarrow$ 实践性的知识 $\Rightarrow$ 实践	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 自上而下, 利于提升教师理论知识</li> <li>• 知识转化路径单向, 且实践中很难形成知识转化的完整路径</li> </ul>
实践取向 自下而上范式	以课例研究、教师反思为主的教研活动	实践 $\Leftrightarrow$ 实践中的知识 $\Leftrightarrow$ 实践性的知识	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 自下而上, 利于改进教师教学实践</li> <li>• 知识转化路径双向, 形成教学实践—实践中的知识—实践性知识的小闭环</li> </ul>
知行融合 双向循环范式	以需求驱动、实践导向、模式提炼、技术赋能为特征的混合式教师研修	理论 $\Leftrightarrow$ 为了实践的知识 $\Leftrightarrow$ 实践中的知识 $\Leftrightarrow$ 实践性的知识 $\Leftrightarrow$ 实践	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 自下而上与自上而下相结合, 注重教师理论知识与实践能力的双提升</li> <li>• 知识转化路径双向、循环, 形成理论—教师个人知识—实践的大闭环</li> </ul>

环,有助于改善教师的教学实践,但具有局限性,难以提升教师的理论知识。

这两类范式各有所长。最突出的问题在于知识转化的路径是单向的,或为小闭环,难以真正形成促进教师理论与实践融合发展的目标。智能时代教师发展需要第三类实践范式。

第三类:基于TKP模型的知行融合、双向循环范式。该范式注重自上而下和自下而上相结合,强调“实践理论并将实践理论化”(practicing theory and theorizing practice)(Bullough, 2002),主张构建以需求驱动、实践导向、模式提炼、技术赋能为特征的混合式教师研修模式,形成由实践到理论和由理论到实践的双向循环、相互促进、螺旋上升的大闭环,最终促进教师教学实践能力和理论知识水平的双重提升。

教师专业发展的研究和实践不仅要考虑如何让理论应用于教师教学实践,还要考虑如何在实践中催生、发展理论,让理论真正结合实践、切中实践,真正服务于实践。换言之,教师专业发展不仅需要由理论到实践的自上而下范式,也需要由实践到理论的自下而上范式。智能时代对教师的知行融合能力提出了更高要求,也提供了新的技术手段,教师要适应智能时代教育教学变革的新要求和快节奏,具备理论与实践之间相互对话和灵活转化的能力。因此,智能时代教师专业发展采用知行融合取向的第三类实践范式尤为重要。

(三)教师专业发展的模式创新:从技术增强到模式重构

智能时代教师专业发展核心目标的重新定位、实践范式的重构,必然带来教师专业发展模式的变

革与创新。近年来国内外教师教育领域都在探索教研、培训、研修等教师发展模式的创新。教师专业发展模式的变革与创新,需从两个维度思考和推动:一是从教师发展维度,二是从技术赋能维度。

1)从教师发展的维度看,教师专业发展的目标决定策略,范式决定路径。整合性、系统性大能力的教师培养目标,决定了教师专业发展需采用探究式学习、项目式学习、设计性学习等生成性教学策略,而不是讲授式为主的教学策略。知行融合取向的实践范式,决定了教师专业发展的路径需实现理论与实践双向循环,如“实践—反思—理论提升—再实践—再反思—理论再提升”的螺旋迭代。这要求教师发展模式需以解决真实情境下的真实问题为线索,打通教师理论学习、工作实践、教研反思等关键场景的联系。

2)从技术赋能的维度看,普恩特杜拉(Puentedura, 2006)提出了技术赋能教学的SAMR(Substitution Augmentation Modification Redefinition)模型,认为技术赋能教学包括替代、增强、创新和重塑四个层次,强调替代、增强层次属于“技术增强”阶段,即技术只能替代和强化部分教学功能,而创新和重塑层次才是模式重构阶段,技术能撬动教学方式和教学模式的重构,产生颠覆性创新。智能时代教师专业发展的关键内涵不是教师发展的技术增强,而是新技术环境下教师专业发展方式的创新与重塑(冯晓英等, 2022)。

智能时代教师专业发展模式的创新必须从教师发展和技术赋能两个维度同时发力,实现“1+1>2”的效果。例如,北京师范大学学习设计与学习分析重点实验室所构建的“EDIR三O融

合”混合式教师研修模式(冯晓英等, 2023),以真实情境的真实任务为线索,通过线上、线下与教学现场融合打通教师的理论学习、案例观摩、教学实践、教研反思等关键场景,支持“体验—设计—实施—反思—再体验—再设计—再实施—再反思”的大闭环,并通过循环迭代发展教师大能力,促进知行融合的教师发展。

(四)教师专业发展的运作机制:从个体发展到一体化发展

智能时代教师专业发展的模式创新还要从系统观、整体观的视角对教师专业发展机制进行顶层设计,突破教师个体发展的单一视角,探索从一体化发展的视角设计教师专业发展机制。教师专业发展运行机制的创新,可以表现为目标维度的一体化发展和内容维度的一体化创新(见图3)。

1)目标维度的一体化发展。教育是个有机联系的生态系统,教师的发展与学生、学校、区域发展紧密相关、相互依存。教师专业发展不仅要从教师发展的角度,更要从“学生发展—教师发展—学校发展—区域发展”一体化、联动式发展的视角进行规划。

2)内容维度的一体化创新。教师专业发展的模式创新不应当是孤立的,应与教学模式创新、管理模式创新等内在联动。有效的教师专业发展模式创新一定是教学模式创新—教研模式创新—研修模式创新—管理模式创新的一体化创新。

当前有些实践探索在一定程度上体现了一体化发展与一体化创新的思路。例如,人大附中等学

校探索的“AI+跨学科教学”模式,由信息技术教师与物理教师、生物教师等多学科教师联合备课和教研,合作指导学生应用人工智能技术开展基于学科的真实问题解决。这样既有利于提升学生的学科素养、数字素养、创新能力,又有助于提升教师智能技术与学科教学融合能力,在目标维度上推进了学生、教师一体化发展,在内容维度上实现了跨学科教学模式和教研模式的一体化创新。再比如,以“双师”课堂带动教师队伍建设的突破“双师”课堂困境、实现可持续发展的关键。北京海淀进校集团等学校积极探索“基于双师课堂的联合教研”模式,以双师课堂为抓手开展跨学校、跨地区的联合教研,在提升教学质量的同时也带动教师队伍建设的,在内容维度上推进教学模式、教研模式和研修模式的一体化创新,在目标维度上促进学生、教师、学校甚至区域的一体化发展。北京八一学校搭建了“大数据支持的教师发展智能系统”,通过教师发展数字化平台对教师精准画像,实现对教师精准研修、个性化发展的支持,尝试以管理模式创新撬动研修模式与教研模式创新,以教师发展带动学校发展。这些创新案例能为实践中实现智能时代教师一体化发展提供参考。

(五)教师专业发展的技术应用:从感知智能到决策智能

当前人工智能技术飞速发展。智能科学按照问题智能处理的水平将智能分为感知智能、认知智能和决策智能(史忠植, 2023),这也是智能技术赋能教师发展的三个应用层次。

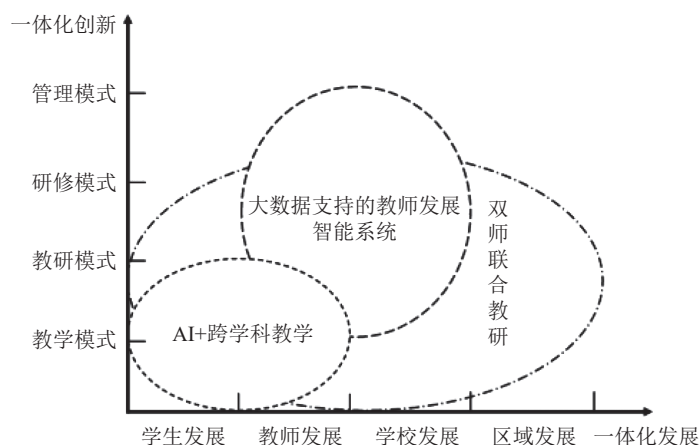


图3 智能时代教师一体化发展框架

1)感知智能,见所未见。智能技术能利用传感器获取信息,模拟人的视觉、听觉和触觉等感知能力。例如,研究人员可利用智能手环等采集学习者在学习过程中的生理数据,以分析学生学习状态调整教学安排;摄像头实时采集参训教师在线学习时的面部表情和姿势等信息,判断教师的学习状态。

2)认知智能,知所未知。智能技术能通过分析和处理感知到的信息,开展理解、推理、转化等高级认知活动(史忠植,2023)。例如,机器学习和自然语言处理等技术可用于分析学生的学习数据,帮助教师了解学生学习风格和困难;教师通过与 Chat GPT 等大语言模型对话,为备课和磨课提供建议和支持。

3)决策智能,决所未决。智能技术能对不确定的环境进行探索,进而作出选择和决策(史忠植,2023)。例如,自适应学习系统可为学生个性化学习提供决策智能的支持;教师发展智能分析系统可为学校和区域的教师队伍管理提供决策智能的支持。

当前智能技术在教师发展领域的应用主要集中在感知智能和认知智能层次,决策智能层次的应用较少。当然,由于教育教学、教师发展的复杂性,智能技术也不可能完全取代教师进行决策(徐鹏,2019)。应用场景目前集中在学生学习、教师教学、教研以及学校管理、区域管理等方面,教师培训与研修场景欠缺,而其作为教师专业学习的关键场景,也最需要智能技术应用。一方面,应用智能技术能撬动教师培训与研修的模式变革,可解决该领域长期存在的痼疾。例如,引入感知智能、认知智能、决策智能能够让教师培训与研修更精准。另一方面,为教师提供智能技术应用的体验式学习和示范式教学,让教师通过学习体会如何教学。

## 五、评论与反思

### (一)留白与创新:对“如何理解”的评论与反思

人工智能的发展促使教师专业发展理论与实践的深刻变革(冯晓英等,2022)。然而,教师对智能技术飞速发展的态度各异:或激进,或抵触。因此,智能时代教师专业发展首先要帮助教师建立恰当的、积极的认识。教师只有深刻理解“人工智能为何赋能教师、何以赋能教师”,才能以开放和包

容的态度面对人工智能,正确看待和认识其对教育教学的颠覆性影响,客观辩证地看待其“可为和不可为”,并重新定位自身的教育主体地位。人工智能赋能教师专业发展的关键词是“留白”与“创新”。

关键词一:留白。恩格斯说“闲能创新”。智能时代需培养高素质创新型人才,因此,高素质创新型教师非常重要。然而,教师因工作负担日益繁重选择躺平的现象,已成为各国普遍面临的问题(张家军,闫君子,2022)。教师时间被琐碎的重复性工作占用,抑制了他们的创新潜力。“技术的强大优势其实不是取代教师,而是从繁琐的工作中实现人的解放”(张优良,2019)。感知智能、认知智能、决策智能等技术将教师从简单、重复、琐碎的日常事务中解放出来,给教师“留白”,使教师有机会从事更加有意义的、创造性的教学活动和教师发展活动。

关键词二:创新。我国教师创新实践能力严重不足(毋改霞,2021)。培养高素质创新型教师,还需发展教师的创新能力。智能时代的教师专业发展不仅要应用智能技术解放教师,为教师创新留白,更要应用智能技术赋能教师创新,即应用感知智能、认知智能和决策智能技术支持教师的教学实践创新、专业学习创新等,提升教师的创新能力。

### (二)人在回路:对“如何行动”的评论与反思

“人在回路”(human-in-the-loop)强调在人工智能系统的设计、开发和应用过程中,始终保持人的参与和监督,任何人工智能系统都有人类在回路中(Zanzotto,2019)。教育作为一种复杂系统,要求无论在教学实践还是专业学习活动中,教师都要有意识地发挥“人在回路”的作用,这主要体现在立德树人、技术治理(包括决策干预和价值观对齐)和结构性创新等方面。

1)立德树人。人工智能技术一定程度上可以代替教师“教书”,却无法替代教师“育人”。教师作为一个人对学生的关注、鼓励、指导和反馈,对学生的情感发展和学习动机有着不可替代的作用(赵磊磊等,2021)。

2)技术治理(包括决策干预和价值观对齐)。新一代人工智能技术具有知识生产能力,但其输出可能不真实、不稳定、不严谨,甚至不合伦理,这也带来了智能技术治理问题,对教育而言尤其重要。



——决策干预。人工智能技术的发展必将提供越来越强大的决策智能支持。例如,智能教学产品可以通过对学生学习过程和结果的分析给出教学干预方案,但教师不能简单依赖智能技术进行决策,必须发挥人类的经验和智慧,监督和评判智能技术的决策。

——价值观对齐。大语言模型的性能受其预训练语料库影响,其内在的价值观和潜在的价值倾向可能给教育带来风险。对此,教师要发挥“价值观对齐”的作用,监督、评估、校对和修正生成式人工智能技术生成的内容,包括但不限于:对齐人类普适性价值观,如是否符合基本伦理道德等;对齐群体性价值观,如是否符合中国社会主义价值观等;对齐领域性价值观,如从学科视角和教育学视角判断是否恰当等。

3)结构性创新。大语言模型极大地提升了人工智能理解、生成和控制信息与内容的能力(矣晓沅等,2023),但智能技术尚难以在结构性创新上替代人类。智能时代对人才培养和教师发展起着关键作用的结构性创新,如教学模式创新、教研模式创新、研修模式创新、管理模式创新等,仍需教师主导和引领。

(三)大系统观:对“如何成为”的评论与反思

如何发展教师的大能力,帮助教师成为合格的智能时代新型教师?目前有很多探索,多数探索仍然是“盲人摸象”。解决问题的关键是,人工智能时代的教师专业发展,要以大系统观发展教师的大视野、大思维和大能力。本文提出以下建议:

1)强化顶层设计。这包括以发展教师的大视野、大思维、大能力为目标,采用生成式教学策略,以理论与实践双向融合的大闭环为实践范式与进路,从“生—师—校—区”一体化发展的视角进行系统性顶层设计,撬动教师教学模式、教研模式、研修模式、培训模式、管理模式的一体化创新。

2)强化过程支持。目前大多数教师专业发展项目重设计轻过程,重管理轻支持;关注非学术性支持,忽视学术性支持(郭婉璐等,2021)。学习过程支持是影响教师专业发展投入度、满意度的关键要素,能有效促进教师专业发展的开展(Bragg et al., 2021)。

3)强化模式提炼。智能时代的教师发展不仅

要积极探索创新实践,更要及时、有意识地将实践探索系统化、规范化,提炼为特定的模式,形成一套可持续、可推广的做法。这个过程也是教师专业发展的理论与实践相互转化的过程。

4)强化数据要素。“大数据、大模型、大算力”是人工智能技术的主要特征。当前的教师专业发展要向“探索大模型、用好大数据”方向努力。总体来看,目前实践对大数据的应用仍然不足,特别是系统性的设计欠缺。本文建议未来应强化大数据的应用,以支持教师教学、教师教研、教师研训、教师管理等场景下基于大数据的循证决策与循证改进。

## 六、结语

教师专业发展的概念素有广义与狭义之分,本文从广义的视角探讨了人工智能时代的教师专业发展,这是因为应对生成式人工智能对教育和教师的冲击与挑战,仅在教师研修与培训、实施方法等局部环节上发力是难以突破的。从根本上应对变革和困境,需要建立大系统观,从智能时代教育生态的视角看待教师专业发展,先解决教师的认识问题,再影响教师的“行动”,最后帮助教师“成为”。

因此,人工智能时代教师专业发展的核心内涵是在教师“如何理解”“如何行动”“如何成为”三方面为人工智能时代的教师提供有效支持。本文围绕这三个问题展开了讨论,分别提出理解框架、行动框架和设计框架。人工智能时代的教师专业发展,关键是要以大系统观的顶层设计,发展教师的大视野、大思维和大能力,为新质生产力的人才培养建设创新型教师队伍。

### [参考文献]

[1] Albareda-Tiana, S., Vidal-Raméñtol, S., Pujol-Valls, M., & Fernández-Morilla, M. (2018). Holistic approaches to develop sustainability and research competencies in pre-service teacher training[J]. *Sustainability*, 10(10): 3698.

[2] Bragg, L. A., Walsh, C., & Heyeres, M. (2021). Successful design and delivery of online professional development for teachers: A systematic review of the literature[J]. *Computers & Education*, 166: 104158.

[3] Bullough Jr, R. V. (2002). *Practicing theory and theorizing*

- practice in teacher education[M]//Teaching about teaching. New York: Routledge: 153-158.
- [4] Castañeda, L., Esteve-Mon, F. M., Adell, J., & Prestridge, S. (2022). International insights about a holistic model of teaching competence for a digital era: The digital teacher framework reviewed[J]. *European Journal of Teacher Education*, 45(4): 493-512.
- [5] 陈向明(2003). 实践性知识: 教师专业发展的知识基础 [J]. *北京大学教育评论*, (1): 104-112.
- [6] 陈向明(2024). 超越“理论联系实际”: 实践—反思的教师研修 [J]. *教师发展研究*, 8(1): 1-8.
- [7] 陈小平(2024). 大模型: 从基础研究到治理挑战 [J]. *中国人工智能学会通讯*, 14(1): 2-9.
- [8] Cochran-Smith, M. & Lytle, S. L. (1999). Chapter 8: Relationships of knowledge and practice: Teacher learning in communities[J]. *Review of research in education*, 24(1): 249-305.
- [9] 崔允灏, 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.
- [10] Delgado, A., Wardlow, L., O'Malley, K., & McKnight, K. (2015). Educational technology: A review of the integration, resources, and effectiveness of technology in K-12 classrooms[J]. *Journal of Information Technology Education: Research*, 14: 397-416.
- [11] Derri, V., Vasiliadou, O., & Kioumourtzoglou, E. (2015). The effects of a short-term professional development program on physical education teachers' behaviour and students' engagement in learning[J]. *European Journal of Teacher Education*, 38(2): 234-262.
- [12] European Commission. Joint Research Centre. (2024). Unpacking the impact of digital technologies in education: literature review and assessment framework [M]. Luxembourg: Publications Office of the European Union: 18-21.
- [13] European Commission. Joint Research Centre., E., Directorate-General for Education, S., Youth, Culture(2024). Scenarios for the future of school education in the EU-A foresight study[M]. Luxembourg: Publications Office of the European Union: 36-54.
- [14] 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.
- [15] 冯晓英, 郭婉璐, 宋佳欣, 孙洪涛(2023). 教师研修的数字化转型——EDIR“三O融合”研修模式构建及应用 [J]. *现代远距离教育*(3): 20-29.
- [16] 冯晓英, 何春, 宋佳欣, 孙洪涛(2022). “互联网+”教师专业发展的实践模式、规律与原则——基于国内外核心期刊的系统性文献综述 [J]. *开放教育研究*, 28(6): 37-51.
- [17] Fernández-Batanero, J. M., Montenegro-Rueda, M., Fernández-Cerero, J., & García-Martínez, I. (2022). Digital competences for teacher professional development. Systematic review[J]. *European Journal of Teacher Education*, 45(4): 513-531.
- [18] 郭婉璐, 冯晓英(2021). 教师培训项目要素对培训成效的影响研究 [J]. *中国电化教育*(12): 87-94.
- [19] Guskey, T. R. (2002). Professional development and teacher change[J]. *Teachers and Teaching*, 8(3): 381-391.
- [20] 顾小清, 郝祥军(2022). 从人工智能重塑的知识观看未来教育 [J]. *教育研究*, 43(9): 138-149.
- [21] Hager, P. (2017). The integrated view on competence[J]. *Competence-based vocational and professional education: Bridging the worlds of work and education*, 203-228.
- [22] Hamedinasab, S., Ayati, M., & Rostaminejad, M. (2023). Teacher professional development pattern in virtual social networks: A grounded theory approach[J]. *Teaching and Teacher Education*, 132: 104211.
- [23] 黄济, 王策三(1996). 现代教育论 [M]. 北京: 人民教育出版社: 398-402.
- [24] Korthagen, F. (2010). The relationship between theory and practice in teacher education[J]. *International encyclopedia of education*, (7): 669-675.
- [25] Laurillard, D. (2012). Teaching as a design science: Building pedagogical patterns for learning and technology[M]. New York: Routledge: 9-10.
- [26] 李作林, 刘长焕, 陶业曦, 施一宁, 李淑江(2020). 真实问题解决: 指向核心素养提升的教学策略——以人大附中通用技术课程建设为例 [J]. *中国电化教育*, (2): 109-116.
- [27] 林可, 王默, 杨亚雯(2022). 教育何以建构一种新的社会契约?——联合国教科文组织《一起重新构想我们的未来》报告述评 [J]. *开放教育研究*, 28(1): 4-16.
- [28] 马克斯·范梅南(2001). 教学机智——教育智慧的意蕴 [M]. 北京: 教育科学出版社: 144-152.
- [29] Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge[J]. *Teachers College Record*, 108(6): 1017-1054.
- [30] Moore, W. E. (1970). The professions: Roles and rules[M]. New York: Russell Sage Foundation: 23-38.
- [31] Mulder, M. (2012). Competence-based education and training[J]. *The Journal of Agricultural Education and Extension*, 18(3): 305-314.
- [32] Neil, P. & Morgan, C. (2003). Continuing professional development for teachers: From induction to senior management[M]. New York: Routledge: 32-45.
- [33] Puentedura, R. (2006). Transformation, technology and education: A model for technology and transformation [EB/OL]. [2024-03-01]. [http://hippasus.com/resources/tte/puentedura\\_tte.pdf](http://hippasus.com/resources/tte/puentedura_tte.pdf).
- [34] Sachs, J. (2005). Teacher education and the development of professional identity: Learning to be a teacher[M]//Connecting Policy and Practice. New York: Routledge: 15.
- [35] Sancar, R., Atal, D., & Deryakulu, D. (2021). A new frame-

work for teachers' professional development[J]. *Teaching and Teacher Education*, 101: 103305.

[36] 史忠植(2023). 智能科学的认知结构 [J]. *中国人工智能学会通讯*, 13(9): 30-35.

[37] 王策三(1983). 论教师的主导作用和学生的主体地位 [J]. *北京师范大学学报*(6): 70-76.

[38] 吴砥, 郭庆, 郑旭东(2024). 智能技术进步如何促进学生发展 [J]. *教育研究*, 45(1): 121-132.

[39] 毋改霞(2021). 教师创新能力发展及影响因素研究——基于2018年“教与学国际调查”上海数据的分析 [J]. *陕西师范大学学报(哲学社会科学版)*, 50(6): 137-147.

[40] 徐鹏(2019). 人工智能时代的教师专业发展——访美国俄勒冈州立大学玛格丽特·尼斯教授 [J]. *开放教育研究*, 25(4): 4-9.

[41] 矣晓沅, 谢幸(2023). 大模型道德价值观对齐问题剖析 [J]. *计算机研究与发展*, 60(9): 1926-1945.

[42] 余胜泉(2018). 人工智能教师的未来角色 [J]. *开放教育研究*, 24(1): 16-28.

[43] 袁丽, 王梦霏(2023). 中国教师“拔尖创新人才培养素养”框架及培养路径研究 [J]. *教师教育研究*, 35(6): 7-15.

[44] Zanzotto, F. M. (2019). Viewpoint: Human-in-the-loop Artificial Intelligence [J]. *Journal of Artificial Intelligence Research*, 64: 243-252.

[45] 张家军, 闫君子(2022). 中小学教师负担: 减与增的辩证法 [J]. *教育研究*, 43(5): 149-159.

[46] 张靖, 郑新(2022). 教学关系视域下的双师课堂: 特征、问题与优化策略 [J]. *电化教育研究*, 43(10): 19-25.

[47] 张优良, 尚俊杰(2019). 人工智能时代的教师角色再造 [J]. *清华大学教育研究*, 40(4): 39-45.

[48] 赵昌木(2004). 教师成长: 实践知识和智慧的形成及发展 [J]. *教育研究*(5): 54-58.

[49] 赵磊磊, 马玉菲, 代蕊华(2021). 教育人工智能场域下教师角色与行动取向 [J]. *中国远程教育*(7): 58-66.

(编辑: 赵晓丽)

## How to Understand, How to Act, How to Be?——Commenting and Reflecting on Teacher Professional Development in the Age of Artificial Intelligence

FENG Xiaoying, XU Xin & GUO Wanrong

(*Laboratory of Learning Design and Learning Analysis, Beijing Normal University, Beijing 100875, China*)

**Abstract:** *Teacher professional development in the age of artificial intelligence (AI) is centered on providing effective support for "how to understand", "how to act", and "how to be" a teacher. This paper establishes an understanding framework of teachers' responsibilities and competence, an action framework of teachers' roles and teaching methods, and a design framework of teachers' development paths. This paper elaborates that the key to "how to understand" is to understand the relationship between the concepts of "saved personal space" by intelligent technology, and "innovation" teachers engage in. The key to "how to act" is to play the role of "human in the loop" in moral education, technology governance, and structural innovation, and the key to "how to be" is to establish the teacher's professional development in the age of artificial intelligence on a big system view to develop teachers' big vision, deep thinking, and holistic competence. The paper provides a theoretical reference for teacher's professional development in the age of artificial intelligence.*

**Key words:** *artificial intelligence; teacher professional development; paradigm innovation; generative artificial intelligence; big language modelling*