

面向人机协同教育的教师教育变革研究

周跃良, 吴茵荷, 蔡连玉

(浙江师范大学 浙江省智能教育技术与应用重点实验室, 浙江 金华 321004)

[摘 要] 随着智能技术在学校教育实践中的广泛应用,教育的人机协同转型对教师提出了教育软素养和人机协同素养的新要求,进而从需求侧吁求教师教育的深层变革。传统教师教育的特点为培养目标偏重于“知识的传授者”、课程体系倾向于“工具理性至上”、教学模式局限于“物理课堂空间”,培养的师资难以胜任人机协同教育。应对教育技术革新,教师教育变革的核心理念应为:通过人机协同的方式培养人机协同教育的合格师资。在人机协同理念指引下对教师教育进行体系再造,包括:重塑培养目标,重视培育未来教师的教育软素养与人机协同素养;重构课程体系,注重课程融合与创生;改革教学模式,开展多模式的协同化智能教学;重建教育评价体系,使用技术实现评价的全过程与成长性。

[关键词] 人机协同教育; 教师教育变革; 核心理念; 体系再造

[中图分类号] G434

[文献标志码] A

[作者简介] 周跃良(1966—),男,浙江金华人。教授,博士,主要从事智能教育研究。E-mail:zhouyl@zjnu.cn。蔡连玉为通讯作者,E-mail:cailianyu@126.com。

一、引 言

随着人工智能技术的发展及其在教育领域的渗透,教育教学中使用各种人机协同系统越来越普遍。教育实践中人机协同的广泛运用必将对未来教师提出新要求。近年来,对于人工智能带来的教师角色转变已有较多讨论。然而,对于怎样培养胜任未来人机协同教育的教师,学界给出的回应则不足。教师教育是整个基础教育体系的工作母机,教师教育应承担引领基础教育变革的职责,而不是被动适应。基于人机协同正在成为教育实践的新常态,培养能够胜任人机协同教育的师资应成为当前教师教育变革的一个核心向度。

二、教育的人机协同化亟须教师教育深层变革

人工智能在教育实践中的广泛应用使人机协同教育理念逐步确立,即在人类教师的主导下,智能机器与人类教师发挥各自优势,协同完成教育任务。人机协同正在改变当下的教育实践,并对未来教育产生

深远的影响。人机协同带来的教育实践转型,对教师提出新的要求,进而吁求教师教育的深层变革,从而为人机协同教育供给合格师资。

(一)基础教育实践的人机协同转型

相较于以往的信息技术,智能技术并非只是传递信息或提高效率的工具,其具备一定的“自主性”,以自身固有逻辑参与人类实践活动。人工智能与教育的连接重塑教育理论和价值的创造方式,使教育的目标、内容、方法、评价发生了改变。

从培养目标看,人工智能正触发一场剧烈的社会分工调整,未来社会是机器智能和人类智能共存的社会,低技能、重复性劳动将被自动化所取代。同时,伴随着产业智能化升级,催生了多元化的劳动形态,以及对掌握智能技术人才的需求。以上变化对人才培养提出了新要求,传统教育所注重培养的学习者对知识和技能、理解与应用能力,在机器智能面前,将失去竞争力。为了适应未来人机协同社会的发展,人才培养的重点应放在无法被智能机器取代的人类“特

基金项目:2021年浙江省重点研发计划“智慧在线教学关键技术及产品研发——智能增强在线教学关键技术及其产品研发与应用”(项目编号:2021C03141);2020年教育部教师工作司委托课题“教师德育能力发展机制与培养研究”(课题编号:JSSKT2020008)

质”上,如批判性思维等高阶认知思维,以及被传统教育忽视的道德、情感、审美等软素养。更为重要的是,还需培养学习者有效利用智能机器的能力和素养,如计算思维和人机协同素养等^[1]。

从教学内容看,每一次技术的发展都将引发人类对所拥有的知识的重新估值。斯宾塞在英国工业革命方兴未艾时,意识到工业时代对知识的要求不同于农耕时代,提出工业革命将大大改变知识的价值,呼吁学校改变以古典语言、文学为主的课程,开始教授科学^[2]。此后,便有了以科学和数学为主的现代学校课程。随着信息技术的发展,知识本身经历着新的变化。乔治·西蒙斯指出,信息时代的知识由静态的层级结构转向了动态的网络^[3],呈现出综合性、动态性等特征。智能技术则进一步打破了知识生产和知识传播的时空边界,知识生产的全过程、核心要素嵌入教学空间。面向人机协同教育的教学内容更加注重知识的融合与创生。近年来,STEAM课程、人工智能课程的引入即是对人机协同教育所需教学内容的探索和回应。

在教学方式上,人机协同能够破除工业2.0以来形成的标准化人才培养方式,注重个体的独特性,实现大规模的个性化教育。独特性和多样性也是未来人类胜过机器的价值所在。智能导学系统可以识别学生的学习困惑和最近发展区,根据学生的认知水平和特点,为其提供个性化的教学内容和学习路径,破解过去班级授课制中教师难以关注每个学生的困境,实现因材施教。但智能导学系统只能处理结构化的教学任务,无法解决开放性的教学问题。如此,则需教师对教学问题进行分析,结合智能教学系统提供的数据,对机器决策进行判断,启发自身决策,创造性地解决教学问题。

在教育评价上,人机协同可以打破过去以终结性评价为主的评价方式,实现对学生全过程、全方位的评价。智能学习终端、各类传感器通过收集学习者在现实情境和虚拟空间中的文本、表情、行为等多模态实时数据,对学习者的认知能力、非认知能力等数据进行分析,实现对学习者的全面评价。智能技术能够识别学习者的情绪和认知特点,但因其不具备情感和横向思考能力,无法对数据背后的原因进行解释。教师通过与学习者的日常情感交往,结合数字画像进行判断,能够更全面而深入地了解学习者,对其进行准确的评价与针对性的引导。

(二) 人机协同教育的教师素养需求

人机协同对教育实践的全方位形塑对教师提出了更高的要求。教师需掌握与人工智能协同工作的能力与素养,不要去做机器擅长做的工作,而应发挥自

身所长与机器协同。如此,则不会被机器取代,并在工作中处于优势地位,确保教育教学活动的教育性。

机器具有强大的计算智能、感知智能和特定领域的认知智能,擅长处理用数据表征的结构化问题。在教育实践中,智能机器主要承担作业的批改、学生多模态数据的采集与分析及部分教学工作,更多地与体现“专业性教学”的工作相关。人工智能教学专业性实现的原理在于,将学科知识、教学知识、学生知识分解为一个明确的知识点,形成知识图谱,基于知识图谱将教学任务转化为结构化的问题,再根据数据和算法进行决策。

人类的智能优势在于创造性、情感等难以被数据化和结构化的领域。未来人才培养的重点也在创造性思维、情感、审美等体现人类特质的软素养。人类教师对学习者的此类软素养的培养在教育教学中更多地关乎于“育人”的工作。需要强调的是,并非随着智能机器越来越专业地承担教学工作,人类教师只能退守到培养人的特质的“育人”工作,形成机器负责“教学”,教师负责“育人”的功能分配。此种观点无异于将教师的实践智慧窄化为道德与情感等人文特质,使得教育实践呈现“认知”与“情感价值”的嫁接,以及作为生命整体的知识与价值、情感的相互脱节^[4]。赫尔巴特的“教育性教学”明示“教学”与“育人”不能割裂开来,“育人”脱离“教学”将成为一种空洞的存在^[5]。教学不仅具有技术性,更加需要艺术性,教师的实践智慧通常体现在教学的艺术性。智能机器只能根据确定的知识图谱开展结构化的教学,无法解决开放性的教学问题。因此,人类教师需要具备的是基于创造性、情感、价值引导(关系能力)的教育教学能力,可称为“教育软素养”。

同样重要的是,教师还需具备人机协同的素养,这是过去教师培养中几乎未涉及的。教师能够根据特定的教学任务,为智能机器设定需要完成的工作,以及对智能机器呈现的数据进行解读,这些都可看作是人机协同的素养。对于教师该如何应对人工智能,有研究者提出了教师需要具备诸如AI-TPACK^[6]、数智素养^[7]、智能教育素养^[8]等概念。然而,此类概念均从工具视角出发,对于具备一定“自主性”、以自身固有逻辑参与教育实践的人工智能,则应摆脱过去对于技术的主客二元论,以一种互动共存的视角观之。人类与智能机器是一种协同关系,教师需要具备人机协同素养。未来,不同层次的人机协同系统将广泛存在于教育活动中,教师的人机协同素养具有重要价值,需要被单独提出,并得到应有重视。

综上所述,教师教育培养师资的重点应转向基于创造性和“关系能力”的教育教学能力(教育软素养)和人机协同素养。然而,这两者都是传统教师教育培养中所忽视或欠缺的。因此,教育的人机协同化与人机协同教育实践对教师素养提出的新要求吁求教师教育的深层变革。

三、传统教师教育模式的三重特征及其内在局限

当下实践中的教师教育仍保持着传统的模式特征,偏重于培养“知识的传授者”,课程体系倾向于“工具理性至上”,教学模式局限于“物理课堂空间”。基于这三重特征的传统教师教育模式难以培养出能够胜任人机协同教育的新型师资。

(一)培养目标偏重于“知识的传授者”

虽然在教师教育理念层面,一直强调要改变教师“知识传授者”的角色定位,但在实践层面,将教师看作“知识传授者”的传统观念难以动摇。其背后的原因在于对确定性知识观的信奉,认为知识呈现客观性、非人格化等特征^[9]。教师的职责在于将权威的知识传授给学生,忽视了知识的探索性,遮蔽了主体间对话对知识生产的意义。在教师培养目标的指导性文件《小学教师专业标准(试行)》《中学教师专业标准(试行)》中,对教师专业知识和教学技能的要求占了较大比重,聚焦于教师“知识教学”的专业化^[10]。对教师的教育软素养要求较少,更缺乏对教师人机协同素养的要求。强调教师对静态知识的掌握,无异于像“喂养”机器一般培养教师。然而,人类教师对静态知识的存储、处理能力远低于机器。随着教育领域海量优质数据的不断扩充,智能机器的知识教学专业性将不断增强。如此,大部分仅具有“知识的传授者”特质的普通教师将失去生存空间。

因过于看重知识教学的专业性,长期以来教师教育在培养目标上忽视对教师“育人专业性”的培养,即教师引导学生道德、情感、价值观发展的能力。近年来,随着对“育人专业性”的吁求不断增强,教育部2021年颁布的《小学教育专业师范生教师职业能力标准(试行)》《中学教育专业师范生教师职业能力标准(试行)》中提出,师范生应具备“综合育人能力”,并作为师范生必备的四种职业能力之一^[11]。但由于受传统观念的长期支配,目前在教师教育机构还未建立起培养师范生“育人专业性”的方案。

(二)课程体系倾向于“工具理性至上”

我国教师教育课程体系是仿照苏联师范院校学

科模式构建的,根据基础教育学科分类对口设置专业,按学科专业教学模式培养教师。课程设置按照系统的学科知识分类开设^[12],形成具有普适性、真理性的课程,重视用科学概念描述教育实际,意在将预设的概念、定义等抽象化的范畴传递给师范生,课程的“工具理性”色彩掩盖了教育源自生活世界的真相^[13]。同时,“工具理性”的课程遮蔽了师范生的主体意识,将师范生看作是教育规律的“执行者”。如此,师范生则容易被按照预定教育教学规律运行的智能机器异化。

教师教育课程一直在探寻改革之路,并经历了知识本位、技能本位到实践本位的发展。自《教师教育课程标准(试行)》将实践取向作为基本理念^[14],教师培养机构逐渐加大了教育实践课程的比重。但大多是在原有学科化课程基础上简单拼凑进实践课程,仍然没有摆脱学科化课程体系遵循“从理论到实践”的认识路线,即没有摆脱课程的“工具理性”色彩,将实践学习看作理论学习的从属,导致了“实践”的肤浅化和技术化。如此,师范生仍被当作一种“工具人”的角色,关注其对确定性知识和教学技能外显形式的掌握,忽视了对知识、技能背后蕴含的教育价值的思考^[15]。于是,教师教育课程无法成为实现师范生主体性、创造性发展的力量,即无法促进师范生教育软素养的形成,反而异化为压迫的力量,使得人变得更像“机器”。“工具理性至上”的课程体系成为一种规训。如此,在人机协同的教育场景中,教师则难以对技术使用的合理性和正当性进行判断,进而失去在教育中的话语权和主导地位。

(三)教学模式局限于“物理课堂空间”

教学模式是在教学理论指导下用来表征教学活动的稳定结构形式,是关于教学要素结构的关系描述。对于人工智能作为一种新的要素进入教学活动中,在教师教育层面,本该对教学模式和教学方法进行积极探索和验证,以推动新型教学模式理论和实践的发展。但在当前教师教育实践中,线性、机械的教学模式盛行。并且,当前教师教育机构大多缺乏人工智能技术的引入,部分机构信息化基础设施建设甚至比不上中小学。加之在理念上对智能技术变革教育的预判不足,教师教育的教学模式仍然局限于传统的物理课堂空间,其对师范生教学能力的培养相应地还是在面向传统课堂教学^[16],师范生缺乏面向未来多样化教育教学情境的教学能力。在新冠肺炎疫情防控期间所暴露出的教师线上教学应变能力不足即为明证。

如今,基础教育领域正如火如荼地进行混合式教学、人机协同教学模式的变革,师范生应掌握基于人机协同的多种教学模式和方法。然而,在教师教育实

践中却少有采用人机协同教学模式进行教学,师范生将难以应对人机协同教育中多元场景的教学。

正因以上三重特征及其内在局限,传统教师教育培养模式难以培养出大量能够胜任人机协同教育的师资,所以,对传统教师教育进行深层变革具有现实迫切性。

四、面向人机协同教育的教师教育变革核心理念

教育改革的理念决定着改革的方向和路径。人机协同既是教师教育变革的目标指向,又为教师教育变革带来契机,成为变革的手段。教师教育深层变革的核心理念即通过人机协同的方式培养人机协同教育的合格师资。

(一)为人机协同教育培养教师

由人工智能等新技术驱动的教师教育改革的目的是培养能够胜任未来人机协同教育的合格教师。虽然上文论述了人机协同已逐渐渗透教育领域,带来了教育教学的变革,但这里仍有必要在更大的宏观背景下对人机协同教育时代到来的必然性进行进一步的阐释。

自人工智能作为热点话题进入公众视野,引起了人们对于人工智能的未来发展、人类将如何生存等议题的广泛探讨,形成了乐观论和悲观论两种论调。技术乐观派认为未来会出现超人工智能,其智能水准将超越人类,人类的生存将受到威胁,应该对人工智能的发展进行限制^[17]。技术悲观论者继承了德雷福斯的思想,认为把人类智能行为全部分解为离散的规则去支配运算是不可能实现的^[18]。即便人工智能已由最初的符号主义转向联结主义,但神经网络学习仍是以表征数据为基础的,无法产生非表征的智能^[19]。人类生存的世界是无法完全被表征化的,人类最根本的智能活动也是不可形式化的。因此,技术悲观论者认为人工智能无法达到人类智能水平,只能发展到弱人工智能阶段。

随着探讨的进一步深入,一种调和的论调逐渐显现,即当下最重要的是人类如何利用人工智能赋能,引导人工智能朝着“善”的方向发展。于是,人机协同的理念浮现出来。人机协同的理念实则可以追溯到20世纪90年代,工程科学的研究者提出了“人机一体化系统”的概念,在系统中充分发挥计算机的数据快速处理能力、适应重复性工作的特征和人在创造性、环境适应性方面的优势,从而达到人机最佳协作和系统最优^[20]。随着近年来人工智能的快速发展,人机协同系统已经广泛地参与到人类的社会生活中,如

医疗诊断、金融决策等领域,人机协同逐渐成为一种具有共识的社会理念。

从教育领域来看,过去常说信息技术几乎改变了所有领域,唯独对教育的影响很小,智能技术有望打破这一困境。首先,社会的人机协同化对人才培养提出了新的要求,势必会倒逼教育改革。其次,人工智能与教育均根植于人类的知识实践活动,这种天然联系使得改变知识实践方式的人工智能必然会影响到以知识传播为主的教育活动^[21]。彼得·伯克将人类知识实践分为采集、分析、传播和运用^[22],人工智能在一定程度上可代替人类个体在知识实践中的主体地位,实现知识实践的自动化。于是,智能机器以具有自身存在和固有逻辑的自在本体角色参与教育实践,为教育改革提供了契机,使得大规模的个性化教育成为可能。然而,人工智能并不能独立承担所有的教育活动。人工智能通过表征数据运算实现其功能,将要处理的事件转换为形式系统中的符号,其“理解”的只是无意义的数值计算或符号匹配,无法真正理解语义和现实世界。人工智能应用的场景需满足“确定信息”“完全信息”“静态”“单一任务”“有限的领域”五个条件^[23]。因其限度,人工智能只能处理规则明确、定义清晰的任务,而教育则是具有社会、历史、文化属性的人类实践,教育领域中存在大量没有明晰规则和定义的事件。因此,机器无法完全独立完成所有的教育教学工作,需要人类教师的协同和引导。未来教育将由人类教师 and 智能机器协同合作完成,当下教师教育变革的首要核心理念应是为人机协同教育培养教师。

(二)通过人机协同培养教师

要培养能够胜任人机协同教育的教师,传统的教师教育培养模式显然不合时宜。人机协同作为一种方式和手段,为教师培养改革提供了契机。利用人机协同的方式培养教师,可建构如图1所示的场景。

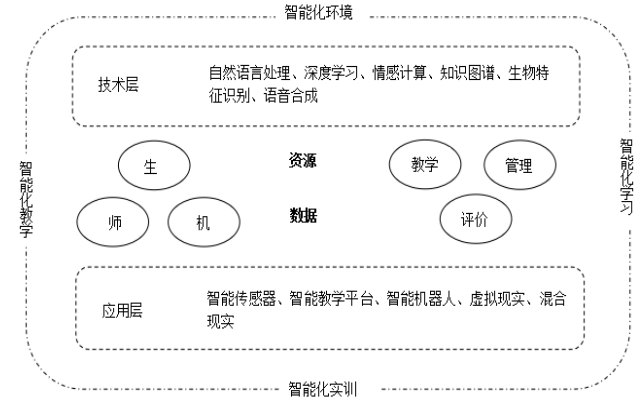


图1 人机协同的教师教育场景

结合5G、云计算等技术构建智能教育环境,包括

智能化教学环境、智能化学习环境、智能化实训环境,形成智能化的空间与场域。智能教育环境是开展人机协同教育的基础和保障,在智能化教育环境中,信息、物理、社会三元空间相互融合,人工智能在教学、管理、评价等全流程应用,让师范生切身感受到人机协同的教育场景,为未来工作奠定基础。

教师教育主体由传统的“师—生”二元结构扩展为“师—机—生”三元结构。三者复杂教育场景中进行信息的传递与反馈,形成以教育目标引导的复合教育主体内部信息互联与协调统一,通过多层级的交互促进人机共融,实现教学相长。

教师教育活动秉持“以学习者为中心”的原则,以智能的教育分析系统为手段,促进教学模式、教学方法的创新变革,通过开展虚实结合、个别化与共同体融合的教育活动,服务和支撑师范生的学习过程。改变过去对师范生标准化的培养模式,挖掘和培养师范生的“个性”。

在智能化的空间场域中,各类教师教育活动产生了大量的数据,对数据的解读和利用是人机协同系统的核心功能。基于大数据的深度学习在辅助教学上取得了进展,但几乎所有模型都是基于统计学与“黑箱”形式。“黑箱模型”的优势在于感知、预测和分类数据关联任务,却不能回答因果问题。因此,不能唯机器数据至上,需要教师通过数据解读来进行教育决策与干预。

通过人机协同的方式建构网络化、融合化、智能化的教师教育新生态,让师范生在人机协同的场域中习得未来教育所需的能力,实现对师范生教育软素养和人机协同素养的有效培育。

五、面向人机协同教育的教师教育体系再造

要实现面向人机协同教育的教师教育深化改革,需要对教师教育体系进行再造,包括培养目标的重塑、课程体系的重构、教学模式的改革和教育评价的重建等。

(一)培养目标重塑:教育软素养和人机协同素养

如前所述,教师培养的目标应转向难以被机器取代的,关乎培养学生的道德、情感、创造性思维等的教育软素养和人机协同素养。

培养未来教师的软素养应破除过去将教师看作“知识的传授者”的目标定位。引导师范生将知识教学与个人的生活世界相结合,通过自我参与和转化,将个人情感与审思融入教育教学中,形成自身的教育实践智慧,从而促进学生的情感、审美等社会性成长。人机协同教育时代,唯有激发教师的自我主体意识和生

命价值,才能避免被机器取代和异化。过去在教师培养目标中提出的教师自我发展能力、教育研究能力、德育能力等均可归为教师的软素养范畴,此类能力在人机协同时代需被强调和重视,并且应与知识教学能力进行有机融合,构建相应的培养方案。

教师的人机协同素养是传统教师培养目标中几乎未涉及的。虽然近年来为了响应时代需求,在政策文本中可以看到对教师利用人工智能进行教育教学的要求,如《教师教育振兴行动计划(2018—2022年)》中明确指出教师要主动适应人工智能等新技术,推动教学方式变革^[24],但基本都是简要提及,点到为止。可见,在政策层面已意识到人工智能的重要性,但还未将其确立为明确的、重点的教师教育培养目标。

人机协同素养是教师将教育任务在人与智能机器之间进行合理分配,实现教育效果最优的意识与能力,包括教育人机协同的价值观、意识、知识与能力,以及对人机协同教育实践的反思^[25]。人机协同的价值观对教师人机协同的行为起着定向和调节作用;人机协同的意识体现在教师对人机协同解决教学问题的敏感性;人机协同的知识与能力是人机协同素养的核心;人机协同的反思,即教师对整个过程是否合乎教育的规律和伦理进行反思,以免被技术异化。

总之,教师教育的培养目标定位应破除将教师看作知识传递工具,关注未来教师的生命价值,让教师通过自身的行动哲学彰显自身的教育软素养和人机协同素养。

(二)课程体系重构:融合的、创生性的课程体系

教师教育课程要破除过去的“工具理性至上”倾向,唤醒师范生的主体意识。通过融合的、创生性的课程,引导师范生对完整的教育世界进行感知和思考,透过个体生命自觉来体验和创造,逐步建立自己的专业准则和实践智慧。

首先是学科间的融合。分科课程让师范生的知识学习碎片化,让丰富的、完整的教育情境变得割裂。智能导学系统通过对细分的知识点建立知识图谱,以实现教学功能。为避免像机器一样教学,教师教育课程需要打破分科课程对人的思维的禁锢,开发体现学科统整、融合的课程,让完整的、真实的教育世界进入课程当中,师范生的课程学习不再是对孤立的、静态知识的识记,而是在探究中对教育问题的整体感知和理解,对知识进行创生和再造,形成应对真实、复杂教育情景的能力。

其次是理论与实践的融合。传统的教师教育课程将师范生看作教育理论的执行者,忽视师范生对

教育理论的审思,理论与实践的脱节是工具理性的外在显现。人机协同教育场景下的教育问题会更加复杂,教师教育实践课程须与理论课程进行有机融合,形成创生效果。在实践情境中增强师范生对教育问题的理解,引导其对智能技术支持的合理性及伦理性进行反思。培养师范生在教育实践课程中以理论研究的态度对待实践,养成理性的自觉,避免被人工智能异化,从而使教师在实践“低洼的湿地”中通过化理论为方法和化理论为德性,实现转“识”成“智”的实践智慧创生^[26]。

(三)教学模式改革:多模式的协同智能化教学

在智能技术的支持下,教学主体、资源、工具等能够以虚拟的、远端的形式呈现,传统课堂教学空间边界得以延展,形成混合式教学、泛在化自主学习等多种方式,教师不再是掌握预设知识的权威象征,师范生也不再是等待填充的“容器”,他们构成学习共同体,在鲜活的教育场域中贡献智慧,教学成为一个多模式的、创新的过程。

智能化教学改革能够给师范生的教育实践带来更大的创新,传统的师范生教育实践受到时间、空间的限制,师范生必须到实践基地才能开展实习,存在高校教师与一线指导教师无法协同指导、师范生实践训练不足等问题。利用智能技术能够打破传统的教育实践模式,实现线上线下融合的教育实践教学。通过全息投影等技术,建构远程见习教室,让师范生远程观摩中小学课堂教学实践,与远端的一线教师进行沟通交流,高校指导教师可以进行协同指导。还可以借助VR等技术建构虚拟的实训场景,为师范生提供丰富多样的虚拟资源和仿真环境,使其获得足够丰富的

人机协同教育实践训练。师范生在实践训练各环节中产生的数据能够被保存下来,智能化平台通过数据分析和挖掘,诊断师范生实训中存在的问题,并推荐相应的案例资源^[27]。师范生在现实或仿真情境中以实践问题为导向,通过自主学习、协作探究参与知识生产活动,形成自身的教育智慧。

(四)教育评价体系重建:全过程与成长性

传统教师教育评价基于测试、自我报告等阶段性文本数据,数据形式单一,反馈不及时,难以持续追踪学生的学习状态。使用智能技术将解决传统教育评价的单向度和低效问题。各级各类监测系统为教师教育过程性数据的动态、精准收集与深度分析提供了前所未有的支撑。智能技术使得粒度更细、范围更广、精度更高的教学数据得以采集。伴随各培养环节的开展,采集师范生的学习行为、学习情感等数据,智能系统可充分整合这些数据,实现全过程的评价。

人机协同的教师教育评价体现成长性,从师范生入学起,源头一次性采集数据,通过基本信息数据库、学习状态数据库、教育实践数据库、毕业生质量数据库,连续采集师范生从入学到毕业的数据,建设教师教育成长性评价体系,实现对每个学生培养过程的个体化跟踪,及时对可能出现问题的学生进行引导^[28]。人工智能可以从数据中发现奇点,做出预警,然而决策的过程仍然需要由教师来把控。

总之,传统教师教育模式形成于工业时代,难以培养适应人工智能时代人机协同教育的师资。基础教育人机协同教育实践对未来教师提出了新的要求,只有基于人机协同的理念和方式对现有教师教育体系进行整体再造,才能更好地回应未来教师素养诉求。

[参考文献]

- [1] 蔡连玉,刘家玲,周跃良.人机协同化与学生发展核心素养:基于社会智能三维模型的分析[J].开放教育研究,2021(1):24-31.
- [2] SPENCER H. What knowledge is of most worth[M]. London: Dent/Aldine Press, 1911:32.
- [3] 乔治·西蒙斯.网络时代的知识和学习——走向连通[M].詹青龙,译.上海:华东师范大学出版社,2009:19.
- [4] 叶波,吴定初.智能时代的教师实践智慧:走向智慧的实践[J].教育研究,2020(12):129-140.
- [5] 赫尔巴特.普通教育学[M].李其龙,译.北京:人民教育出版社,2015:118-120.
- [6] 闫志明,付加留,朱友良.整合人工智能技术的学科教学知识(AI-TPACK):内涵、教学实践与未来议题[J].远程教育杂志,2020(5):23-34.
- [7] 许亚锋,彭鲜,曹玥.人机协同视域下教师数智素养之内涵、功能与发展[J].远程教育杂志,2020(6):13-21.
- [8] 胡小勇,徐欢云.面向K-12教师的智能教育素养框架构建[J].开放教育研究,2021(4):59-70.
- [9] BROWNHILL R. Education and the nature of knowledge[M]. London: Croom Helm, 1983: 11.
- [10] 教育部.教育部关于印发《幼儿园教师专业标准(试行)》《小学教师专业标准(试行)》和《中学教师专业标准(试行)》的通知[EB/OL].(2012-09-13)[2022-08-08].http://www.moe.gov.cn/srcsite/A10/s6991/201209/t20120913_145603.html.
- [11] 教育部.教育部办公厅关于印发《中学教育专业师范生教师职业能力标准(试行)》等五个文件的通知[EB/OL].(2021-04-02)

- [2022-08-08].http://www.moe.gov.cn/srcsite/A10/s6991/202104/t20210412_525943.html.
- [12] 汪贤泽.关于浙江省教师教育课程现状的研究[J].全球教育展望,2016(9):109-117.
- [13] 朱晓宏.经验、体验与公共教育学——现象学视野中的高师公共教育学教学改革[J].教师教育研究,2007(6):43-46.
- [14] 教育部.教师教育课程标准(试行)[Z].2011-10-08.
- [15] 付光槐.论教师教育课程的价值转向——从技术旨趣、实践旨趣到解放旨趣[J].国家教育行政学院学报,2017(8):34-39.
- [16] 周跃良.后疫情时代,基础教育向何处去[J].基础教育,2020(5):12-13.
- [17] 库兹韦尔.奇点临近[M].李庆诚,董振华,田源,译.北京:机械工业出版社,2011:1-18.
- [18] DREYFUS H. What computers still can't do[M]. Cambridge, MA: The MIT Press, 1992: 155.
- [19] 徐献军.德雷福斯对人工智能的批判仍然成立吗? [J].自然辩证法研究,2019(1):15-20.
- [20] 杨灿军,陈鹰.基于人机一体化思想的集成制造系统研究[J].计算机集成制造系统,2000(2):51-53.
- [21] 张志祯,张玲玲,李芒.人工智能教育应用的应然分析:教学自动化的必然与可能[J].中国远程教育,2019(1):25-35,92.
- [22] 彼得·伯克.知识社会史(下卷):从《百科全书》到维基百科[M].汪一帆,赵博因,译.杭州:浙江大学出版社,2016:11.
- [23] 郑勤华,熊潞殷,胡丹妮.任重道远:人工智能教育应用的困境与突破[J].开放教育研究,2019(4):10-17.
- [24] 教育部.教育部等五部门关于印发《教师教育振兴行动计划(2018—2022年)》的通知[EB/OL].(2018-03-28)[2022-08-08].http://www.gov.cn/xinwen/2018-03-28/content_5278034.html
- [25] 吴茵荷,蔡连玉,周跃良.教育的人机协同化与未来教师核心素养[J].电化教育研究,2021(9):27-34.
- [26] 李栋.人工智能时代教师的“行动哲学”[J].电化教育研究,2019(10):12-18,34.
- [27] 张家华,邓倩,周跃良.基于人机协同的师范教育实践改革与平台设计[J].教育发展研究,2021(1):35-40.
- [28] 赵智兴,段鑫星.人工智能时代高等教育人才培养模式的变革:依据、困境与路径[J].西南民族大学学报(人文社科版),2019(2):213-219.

Research on Teacher Education Reform Oriented to Human-Computer Collaborative Education

ZHOU Yueliang, WU Yinhe, CAI Lianyu

(Zhejiang Key Laboratory of Intelligent Education Technology and Application,
Zhejiang Normal University, Jinhua Zhejiang 321004)

[Abstract] With the wide application of intelligent technology in school education, the transformation of human-computer collaboration in education has put forward new requirements for teachers in terms of educational soft literacy and human-computer collaborative literacy, which in turn calls for a deeper reform of teacher education from the demand side. The characteristics of traditional teacher education are as follows: the goal of teacher education is to be a "knowledge transmitter"; the curriculum system tends to be "instrumentally rational"; and the teaching model is confined to the "physical classroom space". As a result, the teachers trained are not competent for human-computer cooperative education. In response to educational technology innovation, the core concept of teacher education should be to cultivate qualified teachers for human-computer collaborative education by means of human-computer collaboration. The overall system of teacher education should be reconstructed based on the concept of human-computer collaboration, including remodeling the training objectives and emphasizing the cultivation of future teachers' educational soft literacy and human-computer collaborative literacy; reconstructing the curriculum system, focusing on curriculum integration and creation; reforming the teaching model and developing multi-modal collaborative intelligent teaching; reconstructing the education evaluation system and using technology to realize the whole process and growth of evaluation.

[Keywords] Human-Computer Collaborative Education; Teacher Education Reform; Core Concept; System Reconstructing