

规划人工智能时代的教育：引领与跨越*

——解读国际人工智能与教育大会成果文件《北京共识》

□张慧 黄荣怀 李冀红 尹霞雨

摘要：在可持续发展需求和新一轮科技革命双重驱动教育变革的背景下，人工智能与教育相互赋能成为时代命题。在迈向人工智能时代的关键时期，联合国教科文组织2019年5月在中国北京举办了首届国际人工智能与教育大会，并形成成果文件《北京共识》。文件围绕政策制定、教育管理、教学与教师、学习与评价、价值观与能力培养、终身学习机会、平等与包容的使用人工智能、性别平等、伦理问题、研究与监测10个议题3大方面规划人工智能时代的教育。（1）人工智能促进教育变革的核心价值：改善学习评价、助力个性化培养，赋能教学、辅助教师工作，改善教育管理、优化教育供给；（2）人工智能助力可持续发展目标4（SDG4）的实现：确保人工智能在教育领域应用的公平性和包容性，为所有人提供终身学习的机会，促进人工智能领域性别平等，增强妇女权能；（3）人工智能赋能教育的保障机制：制定有效促进人工智能教育发展的政策，加强人工智能相关人才培养，建设人工智能教育的研究与监测机制，重视人工智能促进教育发展的伦理问题。

关键词：《北京共识》；人工智能；教育发展；可持续发展；新一轮科技革命

中图分类号：G434 文献标识码：A 文章编号：1009-5195(2019)03-0003-09 doi:10.3969/j.issn.1009-5195.2019.03.001

*基金项目：教育部科技司委托项目“中国智能教育推进路径研究”（教技司〔2018〕477）。

作者简介：张慧，博士后，北京师范大学教育学部，智慧学习研究院；黄荣怀（通讯作者），博士，教授，博士生导师，北京师范大学教育学部，智慧学习研究院；李冀红，博士研究生，北京师范大学教育学部，智慧学习研究院；尹霞雨，北京师范大学智慧学习研究院（北京 100875）。

2019年5月联合国教科文组织在中国北京召开了首届人工智能与教育大会，会议主题为“规划人工智能时代的教育：引领与跨越”，100多个国家、10余个国际组织的500多位代表与会，并形成成果文件《Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education》，即《北京共识》。这是联合国教科文组织发布的第一份关于人工智能与教育的重要文件，主要围绕10个议题规划人工智能时代的教育，分别是（1）政策制定、（2）教育管理、（3）教学与教师、（4）学习与评价、（5）价值观与能力培养、（6）终身学习机会、（7）平等与包容的使用、（8）性别平等、（9）伦理问题、（10）研究与监测。

一、《北京共识》提出背景

1. 可持续发展需求

2015年联合国通过了2030年可持续发展议

程，制定了新的全球可持续发展17项目标。其中以教育是人类的基本权利为基本原则，提出“提供包容和公平的优质教育，让全民终身享有学习机会”的愿景，即可持续发展目标4（SDG4）。

从内容范畴来看，可持续发展目标4包含了教育机会、教育过程以及教育结果公平三方面；从实现形式来看，包括正规教育（如学前教育、小学教育、中等教育、高等教育、职业教育）和非正规教育（如青年人的技能培训和老年群体教育等）（李书等，2016）。然而，根据联合国教科文组织统计研究所（UNESCO Institute for Statistics, UIS）的数据，全球约有2.63亿少年儿童处于失学状态，即1/5的儿童难以获得受教育的机会和教育资源，失学比例在过去5年中几乎没有得到改善。失学率只是教育发展不理想的表现之一，教育中的性别差异、贫富差异均日渐凸显。在撒哈拉以南非洲地区，1/3的少

年儿童失学,女童失学情况比男童更为严重,女童失学率是男童的1.23倍;世界低收入国家的高中阶段失学率为59%,而高收入国家仅为6%。此外,教育质量也难以保证,1/6的少年儿童在阅读或数学方面达不到最低水平,其中大多数是在校学生(UNESCO, 2017a)。面对如此高的失学率,时任联合国教科文组织总干事的伊琳娜·博科娃指出:“这是一个失败,我们必须共同面对,因为教育是一项共同责任。只有通过共同努力,才能取得持续进步。”(UNESCO, 2017b)寻找新的有效手段提升教育机会,改善教育过程,提高教育质量已成为人类的共同任务。

2.新一轮科技革命驱动

近年来,随着新一代科技革命的推进,人工智能作为智能技术的代表,对人类的工作、生活和学习都产生了重大的影响。利用人工智能破解教育变革难题,实现人工智能与教育相互赋能的问题引起了全球的广泛关注和讨论。人工智能是研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法、技术及应用系统的一门科学。自1956年第一次提出“人工智能”概念以来,至今经历了启始(1950-1982)、复苏(1983-2010)和壮大(2011-2018)三个发展阶段,未来人工智能的发展将出现大脑、意识和机器协同合作的新趋势(Aggarwal, 2018)。2016年AlphaGo打败人类围棋选手,让人工智能走入大众的视线,也引起了学术界的关注,2016年也被视为人工智能元年。目前约有18个国家或经济体制定并开始实施人工智能战略,以此从政府层面来推动人工智能的发展与应用(Pedr6 et al., 2019)。智能时代正在悄然开启。教育是一个伴随人类生产劳动而产生的古老而又崭新的社会现象,在人类社会进程中,生产力的发展不断推动人类创造新的世界,产生与社会发展和人类需求相适应的教育,带来学习内容、学习方式和学习环境的变迁(黄荣怀等, 2017)。在新一轮科技革命的推动下,以人工智能为代表的智能技术的发展与应用会不断深入,必然带来教育内容、教育方式、教育环境以及人才培养模式的变革。

3.人工智能应用的全球关注与讨论

教育作为人工智能重要的应用场景,充分利用人

工智能可以帮助其消除学习机会和资源获取的障碍,实现管理进程自动化,优化教育效果,加速实现全球可持续发展教育目标。可持续发展和新一轮科技革命双重驱动教育生态系统变革已成为时代所需,并引发了全球的关注与讨论:

2017年6月,由联合国专门机构国际电信联盟(International Telecommunication Union, ITU)举办的“人工智能造福人类全球峰会”在瑞士日内瓦召开。来自全球的人工智能、可持续发展等领域专家和学者首次坐在一起,共同探讨如何有效利用人工智能的发展成果,为落实“可持续发展目标”提供创新思路和解决方案,以应对人类共同面临的严峻挑战。

2019年3月,联合国教科文组织举办的以“人工智能促进可持续发展”为主题的移动学习周在法国巴黎举行,主要探讨在教育领域中运用人工智能所带来的机会与挑战,强调人工智能的发展与应用要以人为本。

在可持续发展需求和新一轮科技革命双重驱动教育变革的背景下,联合国教科文组织2019年5月在北京召开了首届人工智能与教育大会,经多方会谈达成《北京共识》。在人类迈向智能时代的关键时期,尽管人工智能对教育的潜能已经被广泛讨论,但人工智能与教育的融合目前还处于初级阶段。《北京共识》从政策制定、教育管理、教学与教师、学习与评价、价值观与能力培养、终身学习机会、平等与包容的使用、性别平等、伦理问题、研究与监测10个方面规划人工智能时代的教育(见下图)。本文从人工智能对教育的核心价值、人工智能助力可持续发展目标4的实现,以及人工智

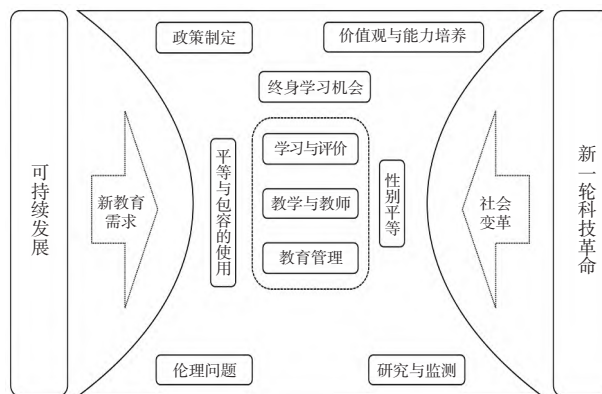


图 可持续发展与新一轮科技革命双重驱动的教育变革

能促进教育发展的保障机制三个方面对《北京共识》的10个主要议题进行综合性解读。

二、人工智能促进教育发展的核心价值

1. 人工智能改善学习评价, 助力个性化培养

我国教育规模居世界首位, 2018年教育部发布了我国首份《中国义务教育质量监测报告》, 学生的学业压力、睡眠不足、视力不良等问题较为突出。监测数据显示三成以上学生感到很有学习压力, 相当比例的中小學生参加语文和数学课外辅导班。(教育部基础教育质量监测中心, 2018)小学生(以四年级学生为例)参加语文和数学辅导班的比例分别为37.4%和43.8%, 中学生(以初二学生为例)参加语文和数学辅导班的比例分别为17.1%和23.4%。2016年我国教育培训行业市场规模超过8000亿人民币, 参加学生人数超过1.37亿(新华网, 2018a)。按照《义务教育学校管理标准》(2017)规定, 小学生应保证每天10小时睡眠时间, 初中生应保证9小时。监测结果显示, 69.1%的小学生睡眠时间不达标, 83.4%的中学生不达标。我国青少年近视比例居世界第一, 其中小学生的近视率也接近40%(新华网, 2018b)。这些问题不仅影响到儿童的健康成长和每个家庭的幸福, 更关乎我国的人力资源开发水平。究其原因主要还在于对新时代学习者特征的不了解, 对教育背后科学规律认识的不清楚, 对个性化学习理论理解的模糊, 因此亟待用新的方法和技术来解决这些难题。

以人工智能为代表的智能技术为破解这些难题提供了全新的思路和解决方案。宏观层面, 基于人口信息、经济发展数据、地理位置信息和基础教育质量等多层次多维度的大数据, 可以综合评价资源配置合理性, 提高资源配置的有效性, 真正落实教育公平。基于学习和教学内容、环境和管理等过程和结果以及多重关系的大数据, 可以揭示教育教学的规律和特点, 创新教育理论与方法体系, 为提升教育质量提供科学指导。基于学习过程和成长过程的大数据, 可以科学精准地认识学生的个性特征、学习情况和发展水平, 实时动态评估学习状态, 实现个性化学习的规模化效应。

中观层面, 人工智能可以使学习方式从统一步

调、统一方式、统一评价的班级“集体学习”向个性化学习转变。人工智能可以改善学习评价, 为每个学生精准“画像”, 记录学习计划和成长轨迹, 识别学生的学习偏好、学习障碍等。中国网络教育技术标准体系(Chinese E-Learning Technology Standards, CELTS)中的学习者模型规范CELTS-11分类标准, 是教育应用层面支持教育资源共享、信息交换和系统互操作能力的统一技术标准, 为不同年龄、背景、地区的学习者基于规范创造和建立个人学习者模型(教育部教育信息化技术标准化委员会, 2002)。学习者模型主要包括学习者个体信息和学习者状态信息。根据信息的稳定性, 学习者的个体信息可以分为持续性信息和动态信息(Picard, 2003)。学习者的个体持续性信息是指相对稳定的、影响学习效果的个体特征, 主要包括认知特点、学习风格、学习兴趣等; 学习者的动态信息是指能随情境、时间而变化的, 与学习活动有关的个体状态, 主要包括领域知识水平、学习主题、情感状态等。人工智能还可以帮助教师梳理辅导学生的经验, 包括资源遴选和路径选择等, 进而为学生提供个性化学习服务。

微观层面, 人工智能可以对学生的知识和能力结构进行表征, 可以基于对学生学习障碍的自动诊断, 进行预测性分析和诊断性分析, 还可以根据学生的兴趣、能力和学习障碍等, 向学生推荐学习任务、学习内容、学习资源和学习策略(余明华等, 2017)。

2. 人工智能赋能教学, 辅助教师工作

人工智能使人类获取信息和知识的途径得到极大拓展, 并有助于消除学习者获取学习机会和资源的障碍, 这引发了教师工作将被人工智能替代的担忧。我们必须认识到, 虽然人工智能可以为教师提供很多支持与帮助, 但教师是不可替代的。雅斯贝尔斯(1991)指出: “教育是关于灵魂的教育, 而非理性知识和认识的堆积。”教师的功能不仅在于向学生传授知识和技能, 更重要的是能帮助学生建立积极的情绪情感及价值观。教学活动中学生是主体, 教师是主导。教师的引导作用, 尤其对学生情绪情感价值观的引导是技术和机器无法替代的。

随着人工智能提供的辅助越来越智能, 人机协作的“双师模式”将是教师在人工智能时代的一种典型

工作方式,教师将与虚拟教学助理协同工作。虚拟教学助理可以帮助教师完成一些机械重复性的低技能任务,例如作业批改、教育资源寻找等,也可以帮助教师管理日常任务。教师可以将精力专注于高技能的任务,包括学习服务设计与开发、人技协作教育决策、个性化学习指导、综合性学习活动组织、社会网络连接指导、学习问题诊断与改进、发展性评估与改进、心理健康管理与疏导、社会性的培养、同伴互助专业成长、信仰和价值观的引导、体质健康监测与提升、生涯规划指导、人工智能教育服务伦理监管等(范国睿,2018;余胜泉等,2019)。

人技协作带来的教学环境和工作方式变化,对教师能力也提出了新要求。教师有效利用人工智能,赋能教学工作存在以下四个动态递进的水平:第一,教师学会基本的人工智能知识和原理,能判断哪些资源和工具使用了真正的人工智能;第二,教师学会利用人工智能来学习,既提升教师的学科知识与能力,也提升教师的教学知识与能力;第三,教师尝试利用人工智能开展教学,以发现人工智能对于教育教学的“实际”作用;第四,教师将人工智能用于学习和教学的经验传递给其他教师(黄荣怀等,2019)。因此,未来需要基于新的能力框架,加强教师职前与在职培训,帮助教师加深对人工智能、教师角色、教学环境、工作方式的认识。

3.人工智能改善教育管理,优化教育供给

数据收集与技术的使用实现了数据驱动决策的突破。深度的数据挖掘,可以为决策提供依据,使教育管理科学精准。正如2009年美国前教育部长邓肯(Duncan)所说:“数据为我们提供了改革路线图,它告诉我们哪里,我们需要去哪里,什么是最危险的。”教育管理手段从以经验为导向转向以证据为基础,通过人工智能和数据技术,形成人技协同、多元参与的决策模式,提升教育决策的透明性、科学性、预见性。

智能技术和数据技术可以分析和动态模拟学校布局、教育财政、就业渠道、招生选拔等教育子系统及其关系的演变过程,为国家教育制度、学校管理制度及教学制度提供改革方案和决策依据(黄荣怀等,2019)。在这个过程中大数据教育平台的建立,以及现有教育管理信息系统的升级至关重要,

同时也需要确保国家层、区域层、学校层、课程层、个体层数据的采集、存储、分析、应用、管理等各环节的规范性(杨现民等,2015)。

人工智能可以变革教育服务的形式,创新教育服务的供给模式,使教育服务体现智慧化、个性化、多元化、系统化的特征。利用人工智能可以在校际、区域、国家和全球等范围收集、分析教育数据,全面创新人才培养制度,同时促进和管理区域之间、城乡之间和校际之间的教育均衡,改善教育供给(黄荣怀等,2019)。

三、人工智能助力可持续发展目标4的实现

1.确保人工智能在教育领域应用的公平性和包容性

受教育是一项基本人权,人工智能可以使教育和学习系统更加公平和包容,使每个人不分性别、不分城乡、不分地域、不分贫富、不分民族地接受良好教育,特别是女童和妇女以及边缘化人群和社区、有特殊教育需要的人群、难民、流离失所者和入学机会有限的个体。但同时人工智能和自动化导致收益高度集中在少数国家和公司,又助推了不平等的日益加剧。人工智能技能和人工智能专业人员的性别差距也在日趋扩大。如不进行政策干预,人工智能在教育领域的部署将加深数字鸿沟并加剧性别不平等。

随着人工智能的发展,欠发达国家面临着新一轮技术、经济和社会分化的风险。数字革命应该是可持续发展的革命,不让一个人掉队,弥合分歧,加强包容。这首先需要确保在教育中公平和包容地使用人工智能,一方面解决社会经济地位、种族、性别、地理位置等不平等问题;另一方面还需要探索有效的人工智能解决方案,以突破弱势群体获得优质教育资源的障碍。

基础技术、基础设施的缺失是欠发达国家发展人工智能教育面临的主要障碍。非洲优先是联合国的一项工作原则,联合国教科文组织特别强调通过非洲优先战略缩小教育领域人工智能的差距。这需要加强北南(North-South)和北南南(North-South-South)合作,在政府、大学和其他机构之间分享技能知识、技术、算法和设施,以确保人工智能的发展为

更多国家所利用。否则,就很可能出现全球数字鸿沟,进一步拉大差距,对欠发达国家尤为如此。

教育可以通过培养相关人才来帮助应对这些挑战。此外,人们意识到撒哈拉以南非洲的决策者和教育工作者对人工智能及其对教育的影响缺乏认识,也没有能力对全部政策加以规划,从而利用人工智能的潜力改革教育系统和实践。因此提请非洲决策者关注人工智能,对于缩小人工智能鸿沟,确保人工智能为更多国家特别是非洲国家所用十分关键。

2. 人工智能为所有人提供终身学习的机会

联合国教科文组织指出终身学习是实现可持续发展目标4的指导原则,它包括学前教育、基础教育、中等教育、高等教育、职业教育和成人的正式学习和非正式学习。建立终身学习体系,可以使所有人,包括不同性别、不同性格禀赋、不同兴趣特长、不同素质潜能的学生都能接受符合自己成长需要的教育,让学习成为每个人的生活习惯和生活方式,实现人人皆学、处处能学、时时可学。而基于人工智能的在线学习平台和基于数据挖掘的学习者分析是建构终身学习系统的关键技术,它们为成人学习者提供了持续扩展未来技能和知识的机会。

根据世界银行2017年数据,全球老年人口(65岁以上)高达6.5亿,老年人口还会持续上升^①。斯坦福大学发布的《2030年的人工智能与生活》(Artificial Intelligence and Life in 2030)报告,强调了人工智能在医疗看护、智能辅助、陪伴方面的潜能,能为老年人提供更加智能的健康监测设备、视力辅助设备和出行设备等,改善他们的身体健康、社会生活、情感精神生活(Stone et al., 2016)。老年人对新技术的接受速度较慢,有必要针对他们的需求给予适当的政策关注,并实施资金充足的项目,为老年人提供技能和选择,使他们不受时间限制保持经济活跃,参与社会活动。让老年人学习人工智能,能打破数字生活的障碍,缩小他们与年轻一代之间的差距。

3. 促进人工智能领域性别平等,增强妇女权能

联合国教科文组织最近发表的一份报告显示,女童和妇女懂得如何利用数字技术达到基本目的的可能性比男性低25%,懂得如何为计算机编程的可

能性为男性的1/4,懂得如何申请技术专利的可能性为男性的1/13(UNESCO, 2019)。与此同时,全球人工智能领域专业从业人员的性别差异显著,78%的专业人员是男性,女性仅占22%(World Economic Forum, 2018a)。有关研究显示,部分人工智能应用程序、数据集和算法存在性别偏见(Wellner et al., 2019)。如果没有相关政策干预,人工智能在教育中的应用会加剧数字鸿沟和学习的平等,从而导致边缘弱势群体(包括女性)被排除在人工智能驱动的教育之外。因此我们必须将性别公平作为机器学习的一条基本原则,且迫切需要消除人工智能技能方面的性别差距。性别敏感的教育在帮助重建性别平等的科学观、保证妇女和女童的平等权利等方面起着积极作用。

四、人工智能促进教育发展的保障机制

1. 制定有效促进人工智能教育发展的政策

在人工智能教育政策制定方面,首先应采用跨部门和跨学科参与的方式,鼓励不同政府部门、不同利益相关者、不同学科协同合作,共同参与政策制定过程中。人工智能具有技术属性和社会属性高度融合的特点(中华人民共和国教育部, 2018),其发展涉及信息科学、生命科学、脑科学、数学、社会学、伦理学等多个学科;其应用也涉及交通、家庭服务、医疗健康、教育、公共安全、工作与就业、娱乐等多个领域(Stone et al., 2016)。实施人工智能战略过程中的资金来源也具有多元化特点,筹资方式包括国内资金(公有化和私有化)、国际资金和创新筹资机制。人工智能教育政策要与国家人工智能公共政策保持一致。

截至2018年底,全球约有18个国家或经济体制定并开始实施人工智能战略(Pedro et al., 2019),这些国家或地区多采用跨部门和跨学科的方式,制定人工智能发展的公共政策。在这些公共政策中,各国的战略重点与实施方式不尽相同,但教育都是其核心要素。目前关于人工智能教育政策的制定,主要有三种方式:一是制定独立的人工智能教育政策规划。例如,2018年欧盟颁布了《人工智能对学习、教学和教育的影

tion), 强调了人工智能对人类认知、教学机会等方面的影响。二是制定人工智能公共政策, 将教育作为公共政策的一部分加以规划 (Tuomi, 2018), 例如, 2016年美国国家科学与技术委员会 (National Science and Technology Council) 颁布的《国家人工智能研究和发展战略计划》(The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan) 以及2017年我国颁布的《新一代人工智能发展规划》。三是制定人工智能数据安全、伦理等相关主题的专门性政策规划, 例如, 2016年欧盟颁布的《通用数据安全条例》(The General Data Protection Regulation, GDPR) (European Union, 2016)。目前人工智能与教育融合还处于初级阶段, 多数国家采用第二种方式, 即将人工智能教育作为公共政策的一部分加以规划。我国2017年颁布的《新一代人工智能发展规划》也是将智能教育作为国家人工智能战略的一部分, 强调利用人工智能、大数据、物联网、云计算等智能技术, 加快推动教学方式、教学环境、人才培养模式的变革 (国务院, 2017)。

未来人工智能教育政策的制定需要多方参与, 增强中央与地方政府、教育部门与其他部门之间的合作与交流, 鼓励政府、企业、学校、科研机构等利益相关者共同参与到人工智能教育政策等制定过程中。同时还需要推进教育学与信息科学、脑科学、生命科学等学科的交叉融合, 通过多学科的合作作为人工智能时代教育生态系统的重构奠定基础, 为人工智能教育政策的制定提供参考依据。

另外, 还应注重人工智能与大数据在政策制定过程中的辅助作用。人工智能与大数据技术的结合可提高决策制定的有效性。作为大数据的子集, 教育大数据是整个教育活动过程中所产生的以及根据教育需要采集到的, 一切用于教育发展并可创造巨大潜在价值的数据集合。研究指出, 教育大数据的价值在于能从繁杂的教育数据中发现相关关系、诊断现存问题、预测发展趋势 (杨现民等, 2015), 这将有助于增强教育决策的有效性和科学性。

2. 加强人工智能相关人才培养

以人工智能为代表的新一代技术变革将推动工业、服务业和农业领域的价值链系统性转型, 经济

增长方式和劳动力市场也随之转型。人工智能的渗透使低技能任务实现自动化, 导致一些工作被替代, 也会产生大量新的职业和工作机会, 就业市场对人类技能的需求也随之发生变化, 我们必须对此高度重视。

首先, 应加强人工智能专业人员的培养。通过人工智能专业、学院等的建设, 培养能够设计、编码、开发人工智能系统的专业人员。缺乏人工智能专业人员和人才, 是目前各国发展人工智能以及将其融入教育领域的主要障碍之一。培养人工智能专业人才, 加强人才储备, 是提高国际竞争力的关键。这需要在高等教育中引入与人工智能前沿技术相关的新课程, 优化本科、硕士和博士阶段的培养方案。政府机构、大学和合作伙伴需要共同合作, 解决人工智能人才的短期和长期需求, 为在科学、技术、工程和数学方面打下坚实基础, 加强跨学科研究和培训的能力建设。2018年我国教育部颁布了《高等学校人工智能创新行动计划》, 将完善人工智能领域的人才培养体系作为三大重点任务之一, 强调“要完善学科布局、加强专业和教材建设、加强人才培养力度、开展普及教育、支持创新创业, 全方位综合性地提出指导高校人工智能领域人才培养的指导方针”。2019年我国有35所大学新增了人工智能专业, 目前已有43所高校成立人工智能学院或研究院^②。

其次, 应将“人工智能能力”(AI Skills)纳入整体教育计划中。世界经济论坛报告显示, 到2022年, 将产生1亿多与人工智能或算法相关的新职位 (World Economic Forum, 2018b), 这将使人们对编程、人工智能应用与开发等技能, 以及创造性思维、问题解决能力和协商技能的需求与日俱增。为应对未来社会人才需求的变化, 更好地适应社会需求, 需要将人工智能融入到基础教育、高等教育、职业教育和培训中, 提高学生人工智能时代的数字化生存能力。

人工智能人才培养中, 无论是人工智能专业人员的培养, 还是将“人工智能能力”纳入整个教育体系中, 都必须科学地定义“人工智能能力”的内涵与外延, 制定清晰的理论框架, 并注意与传统的信息和通信技术能力进行区分。

3. 建设人工智能教育的研究与监测机制

目前利用人工智能变革教育内容、方式和环境已经达成共识,但人工智能对教育领域带来的长期影响还难以精准监测。现阶段有关人工智能对学习活动和学习成果影响的研究与分析相对缺乏(Holmes et al., 2018a; 2019)。

人工智能在教育中应用的研究可以追溯到20世纪70年代计算机辅助教学系统(Computer-Assisted Instruction, CAI)的相关研究,Carbonell(1970)提出了利用人工智能技术,建构信息网络为基础的计算机辅助教学系统(Information-Structure-Oriented Computer-Assisted Instruction, ISO-CAI)。该系统利用信息网络来回答学生提出的问题,并与学生进行对话。50年过去了,关于人工智能是否有效地促进了教师教学和学生学习的效果,尚缺少足够的、规模化证据(Holmes et al., 2018a; 2019),至今人工智能到底在多大程度上影响教学与学习、其路径为何尚存争论,都有待进一步探索。

系统地研究与分析人工智能对教育活动带来的影响,仅仅依靠传统的教育研究难以完成,必须加强教育学与信息科学、生命科学、脑科学、社会学、伦理学等领域的深度交叉融合,实现人工智能基础理论和关键技术的突破,为人工智能时代教育生态系统的重构奠定基础。联合国呼吁加强关于人工智能对教育产生影响的系统研究,鼓励开展国际比较与合作,共同探讨人工智能对全球教育的实质性作用。2018年,我国国家自然科学基金委员会在“信息科学部”下增设“F0701教育信息科学与技术”代码,并设立10个研究方向:教育信息科学基础理论与方法、在线与移动交互学习环境构建、虚拟与增强现实学习环境、教学知识可视化、教育认知工具、教育机器人、教育智能体、教育大数据分析与应用、学习分析与评测、自适应个性化辅助学习,大力支持人工智能、教育学、机器人学、学习科学与技术、教育神经科学、虚拟现实、增强现实等学科的交叉研究。通过教育学与信息科学、生命科学、脑科学的深度融合,为教育生态系统的重构奠定基础。

4. 重视人工智能促进教育发展的伦理问题

2019年欧盟提出发展“可信赖人工智能”

(Trustworthy AI)的倡议。可信赖人工智能包含两方面的内容:一是强调人工智能的发展与使用要以人为中心,保障人的基本权利,遵循基本的规则,以及尊重核心价值;二是强调促进技术的发展与可信度,保障技术的有序发展。发展人工智能的教育应用,要以共同的价值观和道德观为基础,为全人类的利益服务。

随着人工智能技术在教育领域的发展与应用,滥用个人数据的案例加剧了人们对人工智能在各个领域应用带来的伦理、隐私和安全问题的担忧。教育机构、学生尤其是儿童更容易受到这种问题的威胁。除欧洲之外的其他所有地区中,只有不到30%的国家制定了全面的数据保护法。数据安全、隐私保护等已成为未来人工智能教育发展不可回避的问题。

目前教育领域人工智能技术应用的伦理机制尚不清晰(Holmes et al., 2018b)。有效发挥人工智能的潜能,避免消极影响,实施教育视角下的可信赖人工智能,亟待制定人工智能应用于教育的伦理框架。伦理框架的制定需要注意三个核心问题:第一,以学习者为中心或以人为中心应用人工智能。人工智能技术和工具在教育中的开发和应用不应该局限于技术本身,而应以增强学习者的学习能力和可持续发展为目标。运用人工智能平台和工具促进教与学,必须从学生和教师的需要出发,解决他们在课堂上乃至范围更广的教育环境中面临的真正挑战,而不应由供应驱动的办法或对新技术的盲目追求所主导。第二,加强数据管理与人工智能技术治理。一方面机器学习中有意识和无意识的数据使用会对学生或教师个人数据的隐私与安全造成威胁,通过监管框架保障以透明和可审计的方式使用教育数据、教师和学习者的个人数据,以保护学生和教师的隐私和个人数据安全。另一方面,还应该对数据收集过程进行监测,以保证用于分析和预测学习者行为的数据集的质量。因为机器学习算法识别数据集的模式,也将导致偏差与歧义。第三,加强学习者与教师自治,尊重学习者和教师的自主性。应该使学习者和教师了解人工智能应用于教育领域的潜在风险,并使学习者和教师参与决策制定过程。

如何实施教育视角下的可信赖人工智能,确保

师生的主体性,实现安全、透明、可预测、可解释、可审查、可追溯、可负责的人工智能+教育,是我们亟待解决并持续关注的问题。

注释:

① 资料来源: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.65UP.To>.

② 资料来源: <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1632161237260282167&wfr=spider&for=pc>.

参考文献:

[1][德]雅斯贝尔斯(1991).什么是教育[M].邹进.北京:生活·读书·新知三联书店:4.

[2]范国睿(2018).智能时代的教师角色[J].教育发展研究,38(10):69-74.

[3]国务院(2017).国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知[EB/OL].[2019-05-20].http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm.

[4]黄荣怀,刘德建,刘晓琳等(2017).互联网促进教育变革的基本格局[J].中国电化教育,(1):7-16.

[5]黄荣怀,张慧,尹霞雨(2019).人工智能促教育2030议程实现[N].中国教育报,2019-05-18(003).

[6]教育部基础教育质量监测中心(2018).中国义务教育质量监测报告[EB/OL].[2019-05-20].http://www.moe.gov.cn/s78/A11/ddb_left/s8389/201807/P020180724685827455405.pdf.

[7]教育部教育信息化技术标准化委员会(2002).教育资源建设技术规范:信息模型[EB/OL].[2019-05-20].<http://www.sdei.edu.cn/wcms/Services/AttachDownload.jsp?id=250203>.

[8]李学书,范国睿(2016).未来全球教育公平:愿景、挑战和反思——基于《教育2030行动框架》的分析[J].比较教育研究,38(2):6-11.

[9]新华网(2018a).“牛娃”太多,教学大纲不够用了:课外辅导班“圈”走了啥?[EB/OL].[2019-05-20].http://www.xinhuanet.com/2018-02/07/c_1122378462.htm.

[10]新华网(2018b).中国青少年近视率居世界第一 拿什么拯救孩子的明眸[EB/OL].[2019-05-20].http://www.xinhuanet.com/yuqing/2018-08/21/c_129936611.htm.

[11]杨现民,王榴卉,唐斯斯(2015).教育大数据的应用模式与政策建议[J].电化教育研究,36(9):54-61,69.

[12]余明华,冯翔,祝智庭(2017).人工智能视域下机器学习的教育应用与创新探索[J].远程教育杂志,35(3):11-21.

[13]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.

[14]中华人民共和国教育部(2017).教育部关于印发《义务

教育学校管理标准》的通知[EB/OL].[2019-05-20].http://www.moe.gov.cn/srcsite/A06/s3321/201712/t20171211_321026.html.

[15]中华人民共和国教育部(2018).教育部关于印发《高等学校人工智能教育创新行动计划》的通知[EB/OL].[2019-05-20].http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s7062/201804/t20180410_332722.html.

[16]Aggarwal, A. (2018). Genesis of AI: The First Hype Cycle[EB/OL].[2019-05-20].<https://scryanalytics.ai/genesis-of-ai-the-first-hype-cycle/>.

[17]Carbonell, J. R. (1970). AI in CAI: An Artificial-Intelligence Approach to Computer-Assisted Instruction[J]. IEEE Transactions on Man-Machine Systems, 11(4):190-202.

[18]European Union (2016). General Data Protection Regulation. [EB/OL].[2019-05-20].<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0679>.

[19]Holmes, W., Anastopoulou, S., & Schaumburg, H. et al. (2018a) Technology-enhanced Personalised Learning[M]. Untangling the Evidence., Stuttgart, Robert Bosch Stiftung: 65.

[20]Holmes, W., Bektik, D., & Whitelock, D. et al. (2018b). Ethics in AIED: Who Cares?[C]/ 19th International Conference on Artificial Intelligence in Education (AIED'18). London: Springer International Publishing: 551-553.

[21]Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning[M]. Boston, MA: Center for Curriculum Redesign:164-169.

[22]National Science and Technology Council (2016). The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan[EB/OL].[2019-05-20].https://www.nitrd.gov/news/national_ai_rd_strategic_plan.aspx.

[23]Pedró, F., Subosa, M., & Rivas, A. et al. (2019). Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Sustainable Development[EB/OL]. [2019-05-20]. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366994#>.

[24]Picard, R. (2003). Affective Computing: Challenges[J]. International Journal of Human-Computer Studies, 59(1):55-64.

[25]Stone, P., Brooks, R., & Brynjolfsson, E. et al.(2016) Artificial Intelligence and Life in 2030. One Hundred Year Study on Artificial Intelligence[R]. Report of the 2015-2016 Study Panel. Stanford University, Stanford, CA.

[26]Tuomi, I. (2018). The Impact of Artificial Intelligence on Learning, Teaching, and Education[R]//Cabrera, M., Vuorikari, R & Punie, Y. (Eds.). Policies for the Future. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

[27]UNESCO(2017a). More Than One-Half of Children and

Adolescents Are Not Learning Worldwide [EB/OL]. [2019-05-20]. <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/fs46-more-than-half-children-not-learning-en-2017.pdf>.

[28]UNESCO(2017b). Global Education Monitoring Report Summary 2017/8: Accountability in Education: Meeting Our Commitments [EB/OL]. [2019-05-20]. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000259593>.

[29]UNESCO(2019). I'd Blush If I Could: Closing Gender Divides in Digital Skills Through Education [EB/OL]. [2019-05-20]. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367416.page=1>.

[30]Wellner, G. & Rothman, T. (2019) Feminist AI: Can We

Expect Our AI Systems to Become Feminist? [J]. *Philosophy & Technology*, 34(9): 1-15. <https://doi.org/10.1007/s13347-019-00352-z>.

[31]World Economic Forum(2018a). The Global Gender Gap Report 2018[EB/OL]. [2019-05-20]. <https://www.weforum.org/reports/the-global-gender-gap-report-2018>.

[32]World Economic Forum(2018b). The Future Jobs Report 2018 [EB/OL]. http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf.

收稿日期 2019-05-20 责任编辑 田党瑞 汪燕

Planning Education in the Artificial Intelligence Era: Lead the Leap

——An Interpretation of the Outcome Document of the International Conference on Artificial Intelligence and Education: *Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education*

ZHANG Hui, HUANG Ronghuai, LI Jihong, YIN Xiayu

Abstract: In the context of the dual-driving for education reform by the sustainable development and the new round of science and technology revolution, the general consensus is that Artificial Intelligence (AI) empowers education, and education promotes AI development. At the crucial moment of moving towards an era of AI, UNESCO organized the International Conference on Artificial Intelligence and Education, and released the outcome document: *Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education*. The outcome document aims to plan education in the AI era, including ten themes: Planning AI in Education Policies; AI for Education Management and Delivery; AI to Empower Teaching and Teachers; AI for Learning and Learning Assessment; Development of Values and Skills for Life and Work in the AI Era; Development of Values and Skills for Life and Work in the AI Era; Promoting Equitable and Inclusive Use of AI in Education; Gender-Fair AI and AI for Gender Equality; Ensuring Ethical, Transparent and Auditable Use of Education Data; Monitoring, Evaluation and Research. It can be analyzed with the following three perspectives: (1) the core value of AI empowering education; (2) AI accelerating the process of achieving Sustainable Development Goal 4 (SDG 4); (3) the guarantee mechanism of AI empowering education. In terms of the core value of AI empowering education, it includes using AI to improve educational assessment and facilitate personalized learning; to empower teaching and teachers; to boost educational management and education provision. With regards to AI accelerating the process of achieving SDG4, we need to ensure the equitable and inclusive use of AI in education; to provide lifelong learning opportunities for all; to promote gender equality and empower women in AI. With regards to the guarantee mechanism of AI empowering education, it involves planning AI in education policies; strengthening the response to the needs for AI skills development; developing research and monitoring mechanism; highlighting ethical issues related to AI integration in education.

Keywords: *Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education*; Artificial Intelligence; Education Development; Sustainable Development; A New Round of Science and Technology Revolution