

人工智能赋能高校人才培养变革的研究综述

刘 德 建

(北京师范大学 教育学部, 北京 100875)

[摘 要] “人工智能+高等教育”受政策推动,以智能技术变革高校人才培养模式成为政策关注的重点。“人工智能+高等教育”处于教育信息化 2.0 阶段,其本质内涵是强调智能技术对高等教育的全面变革;社会认知分析表明,公众关注“人工智能+高等教育”中的人才培养问题,关注“人工智能+人才培养”上的智能技术应用问题。当前对“人工智能+高等教育”的研究中,关注点包括支持学生学习的分析技术和自适应学习,未来教师的能力转型和持续提升,教学管理上的流程变革和新型评估,教学资源上的资源建设和开放共享,学习环境上的技术升级和环境设计。未来人工智能赋能高校人才培养需要从学生、教师和学校三方逐步融入,提升学习、教学、管理、资源与环境等关键要素,最终实现对高校人才培养模式的全面变革。

[关键词] 人工智能; 高校; 人才培养; 赋能; 变革

[中图分类号] G434 [文献标志码] A

[作者简介] 刘德建(1971—),男,福建福州人。高级工程师,博士研究生,主要从事人工智能与教育的研究。E-mail: 201731010070@mail.bnu.edu.cn。

一、引 言

2015 年,联合国教科文组织通过了《教育 2030 行动框架》,为到 2030 年实现“包容和公平的全民优质教育和终身学习”目标作出具体规划,要求“运用恰当的教育教学方法,并由恰当的信息技术支持,同时获得有助于学习的环境的支持”。信息技术正成为教育变革和创新的支撑力量,其中,经过几十年的科研积累与产业资本的催化,人工智能已成为国际竞争的新焦点和科技领域活跃的技术力量,其对教育的变革作用日益凸显,“人工智能+教育”成为社会各界关注的焦点。2019 年,联合国教科文组织移动学习周即围绕人工智能的教育应用,探讨了在教育中应用人工智能的方式、人工智能改善教育和学习的方式以及人工智能时代教育数据使用问题^[1]。

人工智能有强弱之分,强人工智能认为,有可能制造出真正能推理和解决问题的智能机器,并且,这样的机器将被认为是有知觉的,有自我意识的。而弱人工智能指的是专注于且只能解决特定领域问题的人工智能。目前探讨的人工智能教育应用都属于弱人

工智能类别。

二、“人工智能+高等教育”的政策重点

互联网、大数据、人工智能等新一轮科技革命和产业变革正在积聚力量,催生了大量新产业、新业态、新模式,给全球发展和人类生产生活带来了翻天覆地的变化,习近平指出“我们要抓住这个重大机遇,推动新兴市场国家和发展中国家实现跨越式发展”“要加强人工智能在教育、医疗卫生、体育、住房、交通、助残养老、家政服务等领域的深度应用,创新智能服务体系”^[2]。

在教育领域,人工智能与教育信息化一脉相承,谈人工智能就是谈教育信息化^[3]。近年来,我国政府发布了一系列教育信息化政策(如图 1 所示),关注“互联网”“人工智能”在教育中的应用。2017 年 7 月,国务院发布《新一代人工智能发展规划》,从国家层面奠定了人工智能融入教育的政策基础,提出要“发展智能教育,利用智能技术加快推动人才培养模式、教学方法改革”,智能技术赋能人才培养变革成为政策期待。

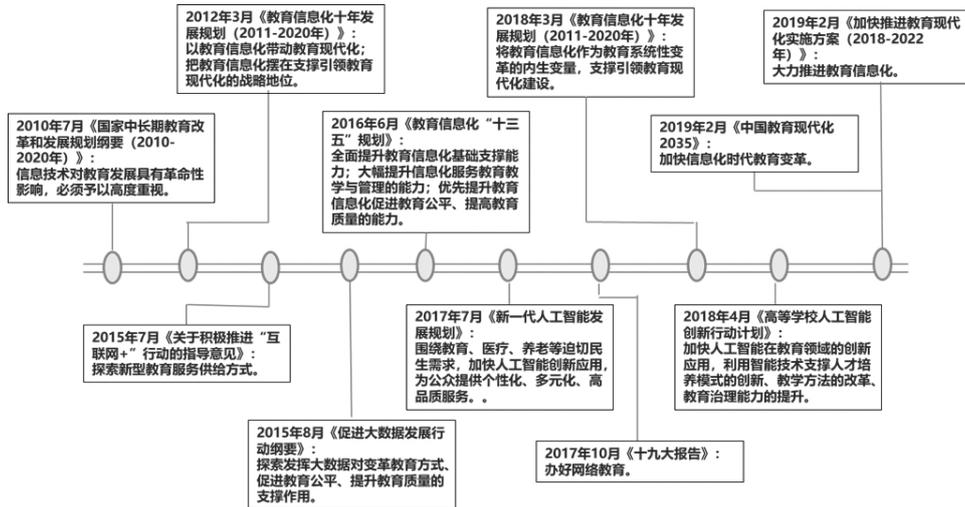


图1 近年来出台的有关教育信息化的相关政策发展图谱

聚焦到高等教育领域,当前,我国高等教育需要从单纯的规模扩张时期,进入提高质量和优化结构为核心的内涵式发展时期^[4],伴随着“双一流”建设,高校人才培养质量提升、人才培养模式变革成为事关高校未来的核心问题。《高等学校人工智能创新行动计划》指出,要“加快人工智能在教育领域的创新应用,利用智能技术支撑人才培养模式的创新、教学方法的改革、教育治理能力的提升,构建智能化、网络化、个性化、终身化的教育模式”。《教育部关于加快建设高水平本科教育 全面提高人才培养能力的意见》中,也对人才培养提出了一系列要求,包括“推进现代信息技术与教育教学深度融合”“以现代信息技术推动高等教育质量提升的‘变轨超车’”。人才培养是高校的核心任务和重大难题,人工智能赋能高校变革的政策中,人才培养变革成为重点。高校如何利用智能技术提升培养质量、改进教学模式,其中的机制与路径值得关注。

三、“人工智能+高等教育”的概念与社会认知

随着《教育信息化 2.0 行动计划》的出台,教育信息化领域已达成教育信息化分阶段发展的共识。“人工智能+高等教育”属于教育信息化 2.0 阶段,“计算机辅助教育”“网络教育”“教育+互联网”层次上信息技术的辅助性地位有所突破,技术已然成为撬动高等教育模式、理念、文化等深层次要素、引发教育生态重大变革的核心。“人工智能+高等教育”是“人工智能+教育”的组成部分,明晰后者的概念有助于更深入理解前者。

根据教育部科技司的《教育信息化相关任务和内涵研究》,对同属于教育信息化 2.0 层次的“互联网+

教育”和“人工智能+教育”的概念辨析见表 1。当前的教育信息化实践中,“互联网+教育”与“人工智能+教育”重叠推进,前者强调对教育教学的优化重构,后者以前者的发展为条件和基础,强调智能技术的融合应用。

表 1 “互联网+教育”与“人工智能+教育”的概念辨析表

	“互联网+教育”	“人工智能+教育”
背景	以互联网为代表的现代信息技术,作为一种新的生产力正在推动生产关系的变革,深刻改变着经济社会各个领域,教育是生产关系中的重要组成部分,必将被互联网所改变	是信息技术不断进步、教育信息化快速发展的必然产物,属于教育信息化 2.0 层次,在“互联网+教育”全面发展的基础上发展而来,在教育系统的各环节汇聚人工智能技术的最新发展成果
内涵	利用互联网思维,改进教与学、优化管理服务、优化教育资源配置、变革教育组织模式、创新教育发展形态	运用各种智能化新技术、新工具和新思维,深刻改变人才培养目标,引发教育教学和教育管理模式的全面创新
外延	互联网教育服务产业覆盖了学前教育、基础教育、职业教育、高等教育和继续教育等各个层次	主要有三大应用形态,智能导师系统、自动化测评系统与教育机器人
特征	跨界连接、创新驱动、优化重构、扩大开放和更具生态性	重塑结构,尊重个性,无缝连接,自治演进

社会公众对“人工智能+高等教育”的关注中,人才培养成为重点。从百度新闻爬取包含“人工智能+高等教育”概念的新闻文章,基于 TextRank 算法进行文本分析,形成“人工智能+高等教育”概念的社会认知图,如图 2(左)所示。除了“高等教育”“高校”“高等学校”等指代性关键词,以及“AI”“智能”“计算机”“技术”等技术性关键词外,“发展”“创新”“学习”“人才”

“人才培养”等主题权重较高,是“人工智能+高等教育”概念下受到关注的话题,同时,也得到了政府的重视(“中国”“时代”“教育部”“推动”)。

聚焦到人才培养领域,智能技术在人才培养中的使用受到关注。以同样的方法进行“人工智能+人才培养”概念的社会认知分析,如图2(右)所示。公众关注产业对人才的需求(“产业”“时代”“领域”),在培养方式上关注国际化(“国际”“世界”)、产学研合作(“合作”“成立”)和智能技术应用(“智能”“技术”“应用”“AI”),关注“专业”建设,并在人才培养规格中强调“创新”。



图2 “人工智能+高等教育”与“人工智能+人才培养”概念的社会认知图

“人工智能+高等教育”概念从“人工智能+教育”而来,强调人工智能对高等教育的全面变革作用。而在社会公众的认知中,智能技术变革当前高校的人才培养模式成为重点,公众期待人工智能时代高校在人才培养方式、创新能力培养上有所突破。

四、“人工智能+高等教育”的研究 关注人才培养各要素

为深入了解“人工智能+高等教育”的研究情况,本文进行了两部分资料的收集:一是发表的期刊论文,二是国内外各类高校、研究机构、智库等面向公众发布的研究报告。

根据李德毅院士的观点,如果将“互联网+”比作一个大鹏鸟,云计算和大数据构成双翼,而骑在这只大鹏鸟上的就是人工智能,深度学习是人工智能当前热门的算法,机器人是基于人工智能的研发成果^[5]。可见,人工智能是当前新一代信息技术的核心,但只单纯地关注人工智能还不够,人工智能技术的发展和离不开其他相关技术的支持和辅助,新一代信息技术之间存在交叉。因此,在查找“人工智能+高等教育”方面的文献时,本文扩大了检索范围,将需要检索的技术词汇确定为“人工智能”“大数据”“云计算”“机器人”“深度学习”“物联网”和“信息化”。各技术名称分

别与“大学”“高校”“高等教育”等宏观术语,“高校管理”“高校治理”“教育治理”等中观术语,以及“人力资源”“科研”“教学”等微观术语进行组合,在中国知网上,以标题的方式进行搜索。结合期刊级别、作者单位等信息,筛选确定了“人工智能+高等教育”相关文献308篇。

本研究检索了2016、2017、2018三个年度的相关报告;考虑到直接关注“人工智能+高等教育”主题的报告不多,因此,只要求报告文本中涉及“人工智能+教育”。最终,共搜集了15份报告文本材料,其中6份为英文报告,9份为中文报告。

(一)人工智能支持学生学习的关注学习分析技术和自适应学习

学习分析技术的应用成为研究的重点。早在2013年度的《地平线报告》中,学习分析技术等就被认为将在未来五年内影响高等教育,同时,对生活中的沟通交流、获取信息、社会交往、日常学习等方面产生重大影响^[6]。随着我国教学信息化的发展,数字化教学平台积累了大量数据,李逢庆等提出要开展学习分析,利用系统的方法、工具和手段,开展数据分析,推动大学教学信息化深入发展^[7]。斯坦福大学的《2030年的人工智能与人类生活》(Artificial Intelligence and Life in 2030)也指出,来自大规模在线学习系统和一些小型在线学习程序的数据集,成为推动学习分析领域快速发展的有利条件。

当前的学习分析能够寻找到学生的共同错误模式,对学生的失败风险展开预测,并能提供实时的成绩反馈,有助于学生改进学习方式,巩固提升学习效果。Artificial Intelligence: The Next Digital Frontier?就学习分析技术对保障学生学习结果的价值指出,目前一些大学和学院正在尝试使用高级分析技术和机器学习技术去识别有困难的学生,并在他们辍学之前提供相应帮助。未来随着识别技术的提高,如通过计算机视觉检测系统识别出学生的参与度,通过眼动跟踪和表情识别来检测学生是聚精会神、疑窦丛生,还是百无聊赖,学习分析技术将能更准确地理解学生的学习困难,掌握其学习偏向。

支持开展自适应学习成为新的关注点。学习分析技术强调对学习过程的监控,但如何在监控的基础上利用智能技术进行调节,如何根据学生的个体需求、能力结构和情感倾向等设计个性化的学习路径成为新的问题,自适应学习技术的发展受到重视。姜强等强调自适应学习在促进学习者元认知、激发学习者内在在学习动机上的价值,在未来MOOC个性化设计、网

络学习空间人人通建设、未来智慧教育发展等方面应该融入自适应学习技术^[8]。黄伯平等对基于网络环境的自适应学习系统进行了研究,在比较现有系统的模型、特点后,建议以 LAOS 模型为主要参考,并结合 XHAM 和 Wed ML 模型中符合需求的因素^[9]。

(二)人工智能支持教师的研究关注教师能力转型与持续提升

智能时代教师工作内容的变化受到关注。研究普遍认为,教师工作中重复性的内容将会被更加高效的人工智能所替代。《Artificial Intelligence: The Next Digital Frontier?》就指出,自然语言处理、计算机视觉、深度学习等技术能够代替教师回答学生的常规性问题,并能担负起导师、监督者的职能,从而将教师从传统耗时的行政事务中解放出来,教师将会有更多的时间以适合不同学生的方式去指导学生。《2017 新媒体联盟中国高等教育技术展望——地平线项目区域报告》也认为,机器人可以取代人类的某些无聊或危险的工作,教师某些重复无聊的事务性工作未来也会被人造智能所取代。而根据《中国人工智能发展报告 2018》中的观点,在教育领域深度发展人工智能的意义并不是取代教师,而是协助教师使教学变得更加高效和有趣。未来教师的职业形态将变成人机协同工作,在智能技术的支持下,教师将聚焦更具生命特质的部分^[10]。

智能时代教师的能力结构变化受到重视。智能时代对教师的能力结构提出新要求,《2018 人工智能赋能教育产业研究报告》指出,未来人工智能在教育中的应用发展需要教师有与之相匹配的教学能力,其一是学生心理分析能力,人工智能无法给予学生情感上的帮助,教师在这方面的能力应受到关注;其二是数据分析能力,教师需要具备将数据转换为教学方法和教学环节的能力;其三是快速学习能力,教育信息化发展迅速,教师要时刻保持学习的状态,快速掌握产品的使用方法。

在教师可持续发展研究方面,一方面人工智能要求教师发展专业能力,实现可持续发展,如《中国人工智能自适应教育行业研究报告(2018)》中指出的,未来将是教师与机器相互协作,构建形成一种新型的双师模式,为此教师需要完成角色转变,随着人工智能对教师部分智能的替代,教师的专业能力和可持续发展显得越来越重要。另一方面,人工智能技术也为教师的可持续发展提供了契机,如 *Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education* 指出,人工智能在教育中的应用可以实现面向教师提供培训,根据教师的特别需求有针对性地开发相关培训,支持

教师在任意地方、任意时间的学习。

(三)人工智能促进教学管理的研究关注流程变革和新型评估

人工智能技术在变革管理流程上的作用受到关注。基于大数据技术、智能化的信息分类等技术,人工智能能够实现不同情境下的智能管理,为改造传统行政性的管理流程、提高管理效率提供了可能。《Horizon Report: 2018 Higher Education Edition》指出,利用人工智能优化行政管理工作的流程,减轻行政工作负担,如管理机构可以通过人工智能支持下的聊天机器人去记录学生信息并提供详细反馈。而机器学习、专家系统和人机交互等技术的应用,可通过信息筛选、情境识别和决策支持,推进教育治理现代化,成为破解教育治理体制机制难题的重要变革动力和技术支撑^[11]。

基于智能技术的新型评估在解决传统评估难题上的价值得到关注。《Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education》指出,人工智能在教育中的应用将带来教学评估上的革新,如能够提供及时性的评价以帮助学习,提供观察学习过程的深度视角,实现对“暂停—测试”型评估的超越。《人工智能+教育蓝皮书 2018》强调了人工智能技术在学生综合素质评价中的应用价值,人工智能可进行学生实际问题解决能力诊断测评、心理健康监测与干预、体质健康监测与提升、智能课堂评价、学生成长与发展规划、口语自动测评等。更进一步,《中国人工智能开源软件发展白皮书(2018)》构建了基于人工智能技术的教学质量智慧诊断方案,目前,同济大学已经开展了相关的探索实践,相关成果将为我国高校教育评估模式的改进提供参考。

(四)人工智能促进教学资源的研究关注资源建设和开放共享

信息化教学资源的建设工作受到重点关注。信息化教学资源是保证在线学习质量的基础,相关研究聚焦在信息化资源建设模式、信息化教学资源配送上。在资源建设方面,方兵等总结了信息化教学资源建设上自主开发、共建共享、多元引进及公建众享四种模式,认为下一步的信息化教学资源建设需要充分尊重师生的主体地位,注重资源的质量标准与评价体系建设,注重完善教学资源的管理服务机制^[12]。在资源配送上,陈硕等通过分析福建电大组建的省级区域云平台项目的实践案例,将文字教材配送管理与电子商务、供应链管理、移动互联网、云计算技术有机结合,针对多方教学计划协同维护、多样化配送模式组合、

电子商务式征订发行、移动终端拓展、智能化仓库管理等多个环节提供了整套解决方案^[13]。

推动教学资源开放共享、促进教育公平受到持续关注。《2030年的人工智能与人类生活》研究认为,在线教育资源的共享将使难以获得教育的人们,有机会利用相对简单的工具而获得素质教育。Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education 也指出,人工智能应用于教育有助于破解教育资源分布不均的问题,通过能够提供一组工具实现优质教育资源在不同社会阶层中的均匀分布,比如人工智能自适应导师能够为学生提供一对一的额外帮助,以促进学生开发自我潜能,提高学生成功水平。

(五)人工智能支持教学环境的研究关注技术升级和环境设计

人工智能促进课堂软件环境的转型升级。莫蔚天等认为,传统计算机辅助教学系统(CAI)在现实应用中存在形式不适用、灵活性差、材料不完整等问题,为此提出要发展智能计算机辅助教学系统(ICAI),ICAI系统由知识库、教授策略、学生模型以及交互接口四部分组成,通过对基础知识的搜索、推理并利用学生模型动态生成适合于个别教学的内容和策略,按学生的知识水平和认知能力对学生提问,跟踪学生的学习进度,使系统达到最佳的个别化教学效果^[14]。叶新东等通过软件需求分析和相应云平台技术的比较,确定了未来课堂软件平台环境构建思路与方案,并在温州大学进行实际搭建,为以后未来课堂进入真正的教学提供环境基础^[15]。

人工智能支持下的智慧校园环境研究丰富。叶惠文提出了教学楼智能信息化解决方案,将网络多媒体教学平台、信息化教务管理、大楼智能化信息管理等多个子系统集成在同一个数字通信平台上,实现高度信息化的教与学^[16]。徐玉妃等认为,借助物联网技术进行智慧校园建设是一种趋势,研究结合云南师范大学的实际情况,通过对感知层、网络通信层、数据服务层和终端应用层的设计与部署,为智慧校园的具体实施提供一定的参考^[17]。胡钦太为突破高等教学信息化进程中的瓶颈问题,提出了信息化建设深入发展框架,整合技术基础层、面向服务的架构层和应用层,实现教学、科研与管理三大系统的流程重组,构建出普适化的学习环境^[18]。Horizon Report :2018 Higher Education Edition 指出,人工智能技术在校园安全、校园维护上也具有价值,如在德克萨斯大学奥斯汀分校,人工智能系统被用来追踪、分类和分析交通模式,以提升促进行人安全的相关措施并减轻巨大的交通

负担,学校还基于数据构建了可自我调节的灌溉系统以减少用水量。

五、人工智能赋能高校人才培养的展望

(一)人工智能从学生、教师和学校三方逐步融入高校人才培养

人才培养是高校最基础的职能,在教育信息化的大背景下,高校的学科专业设置、学生管理机制、教学组织形式、教学方式和学习方式乃至教室布局等都将受到冲击^[19],高校的人才培养模式面临转型压力,人工智能在高校人才培养上的价值值得关注。

随着以人工智能为代表的新一代信息技术的发展,围绕人才培养的教学范式将从“教师为中心”转向“学习者为中心”,这意味着学生将成为智能技术环境下的能动主体,教师的职责需要从“如何教得更好”转变为“如何创造更好的学习环境”^[20]。在新的教学范式下,作为计算机教育应用和数字化学习的重要理论基础之一的建构主义学习理论具有重要指导意义。

建构主义学习理论认为,知识不是通过教师传授得到的,而是学习者在一定的情境及社会文化背景下,借助他人(包括教师和学习伙伴)的帮助,利用必要的学习资料,通过意义建构的方式而获得的。人工智能技术支持下的人才培养应该是促进学生自主建构知识的过程,教师教学的调整、资源的建设共享、管理服务的创新和学习环境的提升都应该最终服务于学生学习。围绕“学习者中心”,人工智能对人才培养中学生—教师—学校的职能进行了重新定位,如图3所示。

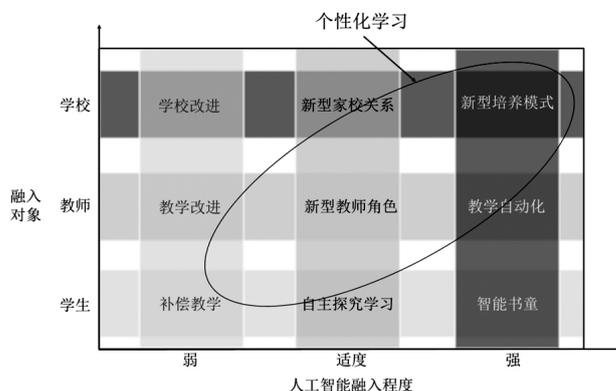


图3 人工智能支持高校人才培养中的相关主体

具体来说,面向学生,人工智能将由弱到强发挥补偿教学、支持自主探究学习和智能书童的作用;面向教师,人工智能将能支持教学改进,进而支持教师角色转型,最终发展到支持教学自动化;面向学校,人工智能将能促进学校改进、构建新型家校关系以及新

型培养模式。人工智能在融入人才培养的中后期,学生个性化学习的特征不断凸显,将促进新型培养模式的形成,并最终发挥人工智能在教育应用中的潜能,即支持个性化学习、提供教学过程适切性服务、提升学业测评精准性、助力教师角色转变以及促进交叉学科发展^[21]。

(二)人工智能以学习、教学、管理、资源与环境为关键路径变革高校人才培养

在具体路径上,人工智能通过赋能高校人才培养中学习、教学、管理、资源和环境五大关键要素,在逐步整合应用的基础上,实现对高校人才培养模式的全面变革。

学生学习是新型教学范式下人才培养的核心环节,为促进学生学习,需要进一步开展基于人工智能的大学生画像研究,推动“人工智能+教育”的平台建设。当前,在学生方面存在动力不足、探索缺乏、个性化需求不受重视、学习情况监测困难等瓶颈问题。学生画像技术以微观监测为特长,能深入学生的学习过程,精准了解学生个体的学习特点、个性特征,为促进学生个性化学习,实现基于过程的教育评价提供支持;“人工智能+教育”大平台能够汇总分析学习大数据,挖掘数据背后的群体特征,为教师有针对性地调控课堂安排、推动学习进程等提供依据。

在促进教师教学方面,未来人工智能技术的应用能部分解决教师备课效率及效果提升的问题,而更为关键的是促进教师在智能环境中持续发展。人工智能对高校教师部分日常重复性工作具有替代的潜力,如利用人工智能辅助教师进行课堂管理、开展课程资源建设、常规性专业问题的解答等,教师的工作负担将得到减轻。同时,人工智能在教育上的应用对教师的能力结构带来冲击,教师不再是知识权威,教师的专业性不再体现在知识上,而是要通过对学生学习的陪伴、个性的尊重、潜能的挖掘等更加人文的层面,促进学生知情意的全面发展。随着人一机合作式学习成为主流^[22],教师的人—机协调能力也需要进一步加强,努力成为人一机合作式学习的榜样,帮助学生获得良好的人—机互动体验,掌握基于智能技术的学习方法。

在学习资源建设方面,人工智能技术需要在促进资源库智能化的基础上,进一步探索满足学生个性化

学习的技术机制。当前建成的资源库及资源平台具有静态性、封闭性的特点,无法自动进行资源跟踪更新、跨库融合检索,以数据挖掘等为核心的智能技术为解决此类问题提供了可能。以智能化学习平台为中心,为推进学生个性化学习,还需要面向不同学生开展个性化学习资源推送。利用大数据技术,通过对学生行为数据的分析挖掘,能实现基于学生不同学习风格、学习内容的个性化推送。

在提升教学管理方面,人工智能技术以优化管理环节为基础,以促进智能时代人才评价方式及观念的转型为重点,未来将推动实现高校治理现代化。当前,高校的日常生活中存在信息多重填报、资源割裂封闭等问题,智能技术为疏通管理环节、构建信息流程提供了技术支持,管理人员将从繁杂重复的事务中解放出来,而能从事真正提升教育教学质量的服务工作。作为一项重要的管理工作,人才评价也将在智能技术的支持下获得新的发展,各类过程性、个体化的监测技术及其数据为高校的评价工作带来了新的手段和思维,从总结性、奖惩性的评价向过程性、诊断性评价转变,高校的人才培养工作将在更大程度上实现“以评促学”“以评促教”。机器学习、专家系统和人机交互等关键技术具有帮助高校筛选信息、识别情境、科学决策的潜力,要真正发挥作用还需要高校构建治理体系,借助技术力量倒逼着高校内部调整体制机制,成为高校治理体系构建的契机与保障。

在学习环境建设方面,构建支持学生学习过程、学习交互等数据的采集与记录的智能化学习环境,推动形成物理环境、虚拟环境、信息环境相协调的未来新型学习空间,推动协作学习、多场域学习等新型学习方式的应用。人脸识别、情感计算、智能助手等智能技术在课堂、课外等学习环境中的应用,能够就学生学习过程的情感体验、认知结果等进行识别分析,并以多模态数据的形式进行记录跟踪,为教育教学提供了基础性的证据支持。在此基础上,进一步推动学习空间的扩展与整合,以虚拟现实、增强现实等技术为代表,拓展学生的体验空间,实现对客观物理学习环境的超越,帮助学生在多维度的学习空间中进行迁移与切换,促进人一机环境一体化,并最终变革当前“以教为中心”的教学模式,促进“以学生为中心”的学习方式变革。

[参考文献]

[1] 2019年移动学习周[EB/OL].[2019-03-07].<https://zh.unesco.org/mlw>.

[2] 习近平主持中共中央政治局第九次集体学习并讲话.[EB/OL].(2018-10-31)[2019-01-14].<http://www.gov.cn/xinwen/2018-10/31/>

content_5336251.htm.

- [3] 黄荣怀. 人工智能时代要加强智慧教育[N]. 社会科学报, 2016-08-18(004).
- [4] 钟秉林. 完善高等教育质量保障体系建设的探索——《普通高校本科教学评估成效与改革取向》评介[J]. 山东社会科学, 2013(11): 193.
- [5] 李德毅. 人工智能在奔跑 教育的机遇与挑战——在“北京联合大学智能机器人产学研合作与人才培养创新发展研讨会暨机器人学院成立大会”上的报告[J]. 北京联合大学学报, 2016, 30(3): 1-4.
- [6] JOHNSON L, ADAMSBECKER S, CUMMINS M, ESTRADA V, FREEMAN A, LUDGATE H, 张铁道, 殷丙山, 殷蕾, 白晓晶. 国际教育信息化 2013 地平线报告(高等教育版)[J]. 北京广播电视大学学报, 2013(2): 7-29.
- [7] 李逢庆, 钱万正. 学习分析: 大学教学信息化研究与实践的新领域[J]. 现代教育技术, 2012, 22(7): 5-10.
- [8] 姜强, 赵蔚, 李松, 王朋娇. 个性化自适应学习研究——大数据时代数字化学习的新常态[J]. 中国电化教育, 2016(2): 25-32.
- [9] 黄伯平, 赵蔚, 余延冬. 自适应学习系统参考模型比较分析研究[J]. 中国电化教育, 2009(8): 97-101.
- [10] 朱永海, 刘慧, 李云文, 王丽. 智能教育时代下人机协同智能层级结构及教师职业形态新图景[J]. 电化教育研究, 2019, 40(1): 104-112, 120.
- [11] 侯浩翔, 钟婉娟. 人工智能视阈下教育治理的技术功用与困境突破[J]. 电化教育研究, 2019, 40(4): 37-43, 58.
- [12] 方兵, 杨成. I-时代的高校信息化教学资源建设探析——以开放大学为例[J]. 远程教育杂志, 2013, 31(6): 88-94.
- [13] 陈硕, 沈光辉. 开放大学教学资源配送管理云平台的设计与实践[J]. 中国远程教育, 2016(5): 57-63.
- [14] 莫蔚天, 梁兢. 人工智能在教学管理中的应用[J]. 求实, 2010(S1): 226-227.
- [15] 叶新东, 张甦敏. 未来课堂软件环境的设计与实现——以温州大学未来课堂为例[J]. 现代教育技术, 2013, 23(10): 5-10.
- [16] 叶惠文, 郑启明, 聂瑞华. 信息化教学系统方案设计——以华南师范大学为例[J]. 现代教育技术, 2005(2): 52-56.
- [17] 徐玉妃, 杨昆, 袁凌云, 罗毅. 基于物联网的智慧校园建设与研究——以云南师范大学为例[J]. 云南师范大学学报(自然科学版), 2016, 36(1): 47-52.
- [18] 胡钦太. 高等教育信息化深度发展框架与趋势分析[J]. 教育研究, 2009, 30(10): 97-101.
- [19] 钟秉林. 互联网教学与高校人才培养[J]. 中国大学教学, 2015(9): 4-8.
- [20] 黄荣怀, 陈庚, 张进宝, 陈鹏, 李松. 关于技术促进学习的五定律[J]. 开放教育研究, 2010, 16(1): 11-19.
- [21] 刘德建, 杜静, 姜男, 黄荣怀. 人工智能融入学校教育的发展趋势[J]. 开放教育研究, 2018, 24(4): 33-42.
- [22] 王竹立. 论智能时代的人-机合作式学习[J]. 电化教育研究, 2019(9): 18-25, 33.

A Review of Researches on Reforms of Talents Training in Artificial Intelligence Enabled Colleges and Universities

LIU Dejian

(Faculty of Education, Beijing Normal University, Beijing 100875)

[Abstract] "Artificial intelligence + higher education" is promoted by relevant policies, and the reform of talent training mode in colleges and universities with intelligent technology has become the focus of the policy. "Artificial intelligence + higher education" is in the stage of educational informationization 2.0, and it essentially puts emphasis on the comprehensive reform of higher education by intelligent technology. Social cognitive analysis shows that the public pays attention to talent training in "artificial intelligence + higher education" and the application of intelligent technology in "artificial intelligence + talent training". The current research on "AI+ higher education" attaches great importance to learning analysis technology and adaptive learning to support students' learning, the ability transformation and continuous improvement of future teachers, process reform and new evaluation in teaching management, construction and open sharing of teaching resources, technology upgrades in learning environment and environment design. In the future, the talent training of colleges and universities empowered by AI needs to be gradually integrated

from the aspects of students, teachers and schools, and it is necessary to improve learning, teaching, management, resources and environment for ultimately realizing the comprehensive reform of the talent training mode of colleges and universities.

[Keywords] Artificial Intelligence; Colleges and Universities; Talent Training; Empowerment; Reform

(上接第98页)

Construction and Application of An Adaptive Test Push Model for Cognitive Diagnosis

YE Haizhi, YANG Liu, HUANG Hongtao, MEI Yujiao

(Institute of Education, Henan Normal University, Xinxiang Henan 453007)

[Abstract] The deep integration of cognitive diagnosis and education can promote the development of personalized learning. In the cognitive diagnostic test, the matching degree between the learner's ability and test difficulty directly affects the accuracy of diagnostic results. However, at present, the cognitive diagnosis cannot accurately calibrate the learner's ability and test difficulty, which leads to teachers' inability to accurately judge students' learning status. In order to solve that problem, a text push model adapted by the student's ability level for cognitive diagnosis is constructed. First, the Rasch model is used to perform logarithmic transformation on the raw data of the item bank, then the difficulty level of the test item and the learner's initial ability level are calibrated in the same isometric ruler. Learners with different ability levels are provided with corresponding test questions in the test, and the learner's ability level will be updated after each test. The result indicates that the text push model adapted by the student's ability level for cognitive diagnosis can make the difficulty of test items exactly match the learner's ability, further improve the accuracy of cognitive diagnosis, improves the learning efficiency of students and promotes the development of personalized education.

[Keywords] Cognitive Diagnosis; Rasch Model; Adaptive Ability Level; Test Push Model; Personalized Learning