

“人工智能 + 教育”深度融合的理论探索与创新启示

——基于文献计量学的研究

○ 冯 薇 吴哲宇 李怡为

〔摘 要〕 人工智能在全球引领了新一波技术热潮,并对教育行业发展带来新的机遇与挑战,人工智能与教育的深度融合将开创教育行业新纪元。本研究利用科学知识图谱绘制工具“citespace”对“人工智能 + 教育”相关的研究文献进行了系统的计量分析,梳理研究现状,通过聚类分析归纳目前学术界研究的四大视角,包括中观层面的行业变革以及技术应用,以及微观层面的人才培养和教育主体,并进行了深入分析:一是人工智能对教育行业变革的影响,包括智慧教育的赋能路径、智能技术的解决方案和智慧课堂的创新探索等;二是人工智能的技术应用,包括 ChatGPT 等应用推动教学效率提升、大数据教学模型构建、在线教育体系构建等;三是推进人才培养和知识学习方面,“人工智能 + 教育”融合带来观念和实践的变化以及对知识学习途径的创新性影响;四是人工智能对教育主体的影响,教师角色需要重新定义和塑造,学生角色要推动自主、个性化、混合和泛在学习,低年级教育要利用人工智能改变教学方式提升教学质量。最后,人工智能发展也带来了新的伦理困境,需要制定算法向善和数据向善的伦理准则,建立人工智能算法监测与数据安全防护措施,来构建人工智能的治理框架。

〔关键词〕 “人工智能 + 教育”;深度融合;人才培养;教育主体

〔作者简介〕 冯薇(1976-),女,博士,电子科技大学经济与管理学院副教授,研究方向:创新与知识产权管理;吴哲宇(2000-),男,电子科技大学经济与管理学院在读硕士研究生,研究方向:创新与知识产权管理;李怡为(2001-),女,电子科技大学经济与管理学院在读硕士研究生,研究方向:创新与知识产权管理。(四川成都 610056)

以人工智能技术为核心的新一代信息技术掀起了第四次工业革命的浪潮,为各行各业的变革提供了强大的驱动力,且对不同行业的发展产生了至关重要且深远的影响。人工智能发展在新理论、新技术和新需求的驱动下已经进入新阶段,呈现出深度学习、跨界融合、人机协同、群智开放、自主操控等新特征。2017年7月,国务院印发《新一代人工智能发展规划》,提出需要围绕教育的迫切民生需求,加快人工智能创新应用,并将智能教育纳入智能服务范畴作为建设安全便捷的智能社会这一重点任务的组成部分。2018年4月,教育部发布《高等学校人工智能创新行动计划》,表示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、终身化的教育体系。国家颁布的系列战略规划

为“人工智能 + 教育”提供了政策保障。与国内一样,国外发达国家面对“人工智能 + 教育”的融合发展趋势也提出了各具特色的规划。英国政府在2021年9月22日发布《国家人工智能战略》,为英国未来十年的人工智能发展奠定了基础,提出要确保人工智能惠及所有行业,2022年2月发布《升级白皮书》,提出要将教育作为改善公共服务的重点领域。美国政府于2023年5月更新《国家人工智能研究与发展战略计划》,以确保美国在开发和使用人工智能领域维持领先地位,奠定人工智能应用人才培养的基石,支持人工智能领域的高等教育从业者,进一步将伦理、法律和社会影响纳入人工智能教育和培训。法国政府在2018年11月介绍了国家人工智能研究战略的六大重点方向,增加对现有的人工智能产学研联合机构的支持,2021年11月宣布了国家人工智能第二阶段

发展战略,预计在五年内为人工智能领域建设投入 22 亿欧元,同时加强人才培养。

随着人工智能与教育的深度融合,“人工智能+教育”业已成为新时代教育改革的重要议题。人工智能与教育的互嵌已经细化到思想政治等不同学科教育,在中小学教育和高等教育等不同阶段都有着广泛的应用前景,对我国教育生态进行了重塑,推动了我国教育模式的变革和教育观念的转变。同时人工智能作为引领着新一代科技革命和产业革命的战略技术,给教育行业带来了新的发展机遇和多重挑战,人工智能时代教育现代化发展呈现出人才培养标准重新定义、信息技术与教育深度融合、教育资源高度整合的特征,同时面临着教育变革与人工智能的不同步性、人类可能被人工智能取代的困惑、人工智能技术存在被滥用的风险、人工智能教育的高投入与低产出等问题(石连海和杨羽,2022)^[1]。因此,有必要对“人工智能+教育”深度融合的理论进行探索,系统梳理人工智能对教育的影响,所面临的机遇与挑战。

一、“人工智能+教育”的理论研究现状

(一)数据来源

本研究采用科学知识图谱绘制工具“citespace”“对人工智能+教育”相关的研究文献进行了系统的计量分析,数据通过中文文献搜集,以中国知网 CNKI 数据库为检索平台,设定“人工智能&教育”作为关键词进行了不限时间范围的主题检索,得到 220105 篇检索结果。将结果限定在学术期刊范围,并筛选 SCI、EI、北大核心、CSSCI 为目标期刊范围,得到 3673 篇文献。通过 CNKI 自带的可视化分析功能,发现文献最早出现在 1992 年,且 2000 以前每年发表的文章数量不超过 5 篇,因此进一步将时间范围定为 2000—2023 年,得到文献 3616 篇。

(二)“人工智能+教育”的研究趋势

通过中国知网自带的可视化分析功能对发文时段进行统计,可以看出,有关人工智能+教育相关的研究从 2000 年开始逐渐增多,但在 2016 年及之前都没有较为明显的发展,年均发表文献在 30 篇左右。直到 2017 年,随着人工智能、大数据、智能技术、机器学习等技术的发展,人工智能对教

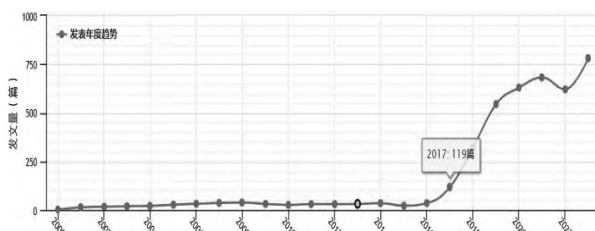


图1 “人工智能+教育”融合相关研究的发文趋势

育的影响力逐步扩大,“人工智能+教育”融合的相关研究才开始蓬勃发展起来。2017 年突然增长至 119 篇,且此后每年均在快速提升,截至 2023 年 9 月,当年文章发表数量已达到 781 篇。由此可见,“人工智能+教育”融合相关研究已成为目前学术界关注的热点话题。

(三)“人工智能+教育”的研究主题

基于关键词的文献计量分析是 citespace 的核心功能之一,通过关键词图谱,我们可以看到,排名靠前的关键词包括人工智能、智能教育、大数据、人才培养、教育变革、高等教育、职业教育等。通过关键词可以清楚看到学界关于“人工智能+教育”融合的研究集中的主题以及方向,同时也基本可以初步判断相关的研究等大致分类,比如在技术应用方面、行业变革方面等。然而关键词视图仍然显得较为分散,需要进一步的聚类分析。



图2 “人工智能+教育”融合相关研究的关键词图谱

Top 19 Keywords with the Strongest Citation Bursts

Keywords	Year	Strength	Begin	End	2000 - 2023
教育技术	2000	3.61	2000	2017	
学习	2001	14.13	2001	2016	
远程教育	2001	7.59	2001	2011	
知识工程	2005	3.24	2005	2013	
机器人	2008	4.15	2008	2017	
教育应用	2009	2.84	2009	2019	
创客教育	2016	3.51	2016	2019	
学习分析	2017	4.63	2017	2018	
云教学	2017	2.83	2017	2018	
翻转课堂	2017	2.83	2017	2018	
智慧校园	2018	3.53	2018	2020	
脑机接口	2018	2.59	2018	2019	
变革	2017	4.18	2019	2020	
教育改革	2019	2.78	2019	2020	
新文科	2021	4.38	2021	2023	
高职院校	2021	3.12	2021	2023	
数字经济	2021	3.12	2021	2023	
教育评价	2006	3.04	2021	2023	
智能技术	2016	2.87	2021	2023	

图3 “人工智能+教育”融合相关研究的关键词突现

利用 CiteSpace 进行关键词突现分析,可以看到某个主体的出现年份以及结束年份,针对“人工智能+教育”融合的研究,最早讨论的是教育技术的应用,并且持续时间较长,在 2000—2017 年均是学术界讨论的热点话题,此外是人工智能在学习和远程教育的应用,也是较早研究的热点,到了 2016 年,各种有关人工智能的新技术开始出现,于是学界展开了诸如创客教育、云教学、在线教育、翻转课堂、脑机接口等方面的研究,从 2019 年开始,不少学者开始思考人工智能对教育行业的各类影响,教育行业需要进行改革和重新评价,于是产生了大量教育改革、新文科教育、教育评价、数字经济等方面的研究。

(四)“人工智能+教育”的研究主题聚类

通过 CiteSpace 进行文献关键词的聚类分析,能够在关键词分析的基础上进行归纳总结,Cite-

Space 软件帮助我们对“人工智能+教育”融合的研究分为了 11 个聚类,具体如下表所示。可以明显看到,人工智能对行业变革影响的相关研究最为丰富,包括智能化、智能技术等,且研究年限平均在 2015 年,持续时间较长;其次是教育变革的研究,包括了智能时代、智能教育、智慧课堂、智能技术等,可见人工智能对教育行业的影响较为深远,平均研究时间年限在 2018 年,是近些年关注的热点。然后是人才培养层面,包括了人才培养、职业教育、产教融合、学习、知识工程、交互等方面,可见人工智能对教育的影响中,更重要的是对人才培养过程的影响;其次,可以看到,学术界对教育主体的研究也较为丰富,出现了诸如教师、大学生、高中生的研究,此外,在线学习、在线教育、信息技术、慕课、教育出版等有关教育技术应用的研究也十分丰硕,是“人工智能+教育”融合的研究

表 1 “人工智能+教育”融合相关研究的关键词聚类表格

ClusterID	Size	Silhouette	mean(Year)	Label(LLR)
0	106	0.789	2015	人工智能(317.86,1.0E-4);变革(31.91,1.0E-4);智能化(24.83,1.0E-4);美国(19.3,1.0E-4);智能技术(17.38,1.0E-4)
1	78	0.676	2018	教育变革(56.45,1.0E-4);智能时代(50.09,1.0E-4);智慧教育(48.13,1.0E-4);智慧课堂(41.8,1.0E-4);智能技术(40.15,1.0E-4)
2	72	0.673	2019	人才培养(79.39,1.0E-4);职业教育(63.12,1.0E-4);产教融合(49.65,1.0E-4);新工科(35.25,1.0E-4);校企合作(28.35,1.0E-4)
3	68	0.932	2007	学习(54.93,1.0E-4);远程教育(36.75,1.0E-4);知识工程(22.49,1.0E-4);人工智能(18.94,1.0E-4);交互(14.97,0.001)
4	66	0.783	2018	大数据(55.25,1.0E-4);学习分析(44.08,1.0E-4);区块链(36.48,1.0E-4);智能教育(35.53,1.0E-4);算法(29.16,1.0E-4)
5	40	0.873	2016	教育应用(50.55,1.0E-4);学习空间(27.24,1.0E-4);数字孪生(27.24,1.0E-4);教学设计(16.27,1.0E-4);数智融合(14.75,0.001)
6	39	0.868	2013	机器人(46.58,1.0E-4);计算思维(37.66,1.0E-4);信息素养(21.02,1.0E-4);高中生(18.76,1.0E-4);工程教育(14.36,0.001)
7	32	0.794	2013	教育技术(52.41,1.0E-4);教师角色(29.72,1.0E-4);技术哲学(28.98,1.0E-4);教师(28.76,1.0E-4);中小学(23.69,1.0E-4)
8	29	0.815	2018	教育(52.46,1.0E-4);元宇宙(37.66,1.0E-4);技术(34.96,1.0E-4);大学生(18.61,1.0E-4);应用场景(18.61,1.0E-4)
9	28	0.885	2016	在线学习(43.59,1.0E-4);在线教育(42.82,1.0E-4);信息技术(28.31,1.0E-4);慕课(24.79,1.0E-4);教育出版(22.83,1.0E-4)
10	8	1	2006	智能科学(12.07,0.001);劳动对象(12.07,0.001);外部世界(12.07,0.001);创新教育(12.07,0.001);智能行为(12.07,0.001)
11	6	0.997	2023	伦理策略(13.34,0.001);伦理判断(13.34,0.001);伦理识别(13.34,0.001);伦理问题(9.53,0.005);人工智能教育应用(8.35,0.005)



图 4 “人工智能+教育”融合相关研究的关键词聚类视图研究重点。在 2023 年的最新研究中,伦理策略、伦理判断、伦理识别、伦理问题成为“人工智能+教育”融合研究的一个新的话题。

通过以上的聚类分析,我们将“人工智能+教育”融合研究的 11 个聚类进一步归纳,得到五个方面的研究主题分类,分别如下:一是人工智能对

教育行业变革带来的影响,包括“人工智能变革、教育变革”两个聚类,研究的内容主要聚集在人工智能对教育商业带来的宏观影响,而不泛指某类技术,多是从行业视角进行分析;二是人才培养方面,包括“人才培养、知识学习”两个聚类,研究聚焦在不同层次的人才培养过程,知识传递与学习交互等;三是教育主体层面,包括“教师角色、大学生、高中生”三个聚类,主要研究人工智能对教师、学生等多主体带来的影响以及教育主体如何适应这种教育变革;四是技术应用层面,包括“教育应用、大数据、在线教育、智能科学”四个聚类,研究较为丰富,聚焦在某一种技术或者应用上,比如在线学习、在线教育、慕课等。此外,近期的一部分研

表 2 “人工智能+教育”融合相关研究的主题分类归纳

研究主题分类	包含聚类编号	包含聚类名称
行业变革层面	0,1	人工智能变革、教育变革
人才培养层面	2,3	人才培养、知识学习
教育主体层面	6,7,8	教师角色、大学生、高中生
技术应用层面	4,5,9,10	教育应用、大数据、在线教育、智能科学
新的研究领域	11	伦理策略

究开始关注伦理策略、伦理判断、伦理识别、伦理问题等,较为独立,我们将其归纳为新的研究领域。在以下章节中,将逐类进行分析。

二、行业变革层面的相关研究

该方面的研究主要聚焦在人工智能对教育行业变革的影响,主要包括智慧教育、智能技术、智慧课堂等方面,其中学者对于智慧教育的影响研究主要聚焦在人工智能对智慧教育的赋能路径,对于智能技术的影响研究主要聚焦于人工智能技术赋能教育带来的创新意义、潜在问题和解决方案,对于智慧课堂的影响研究主要聚焦于利用人工智能来构建智慧课堂的创新探索。人工智能新时代实施教育变革势在必行,科技与教育双向赋能是推动教育变革的必由之路^[2]。

一是智慧教育方面。智慧教育是教育信息化的新境界和新诉求,以智慧学习环境为技术支撑、以智慧学习为根本基石、以智慧教学法为催化促进^[3]。曹培杰提出在智慧学习环境领域,利用数据和算法从学习场所、学校布局和网络学习空间三方面来读懂学生、发现学生、服务学生;在智慧学习方式领域,倡导学生在解决问题中学会解决问题,重点开展深度学习、跨学科学习和无边界学习;在智慧教育管理领域,从科层机构走向弹性组织,增强组织运行的灵活性^[4]。祝智庭和彭红超将人工智能分为三类,其中计算智能赋能教学过程“适性”特色,感知智能赋能学生人机自然交互,认知智能赋能教师教学智慧^[5]。廖剑等基于理感联通人工智能概念构建出理感联通智慧教育框架,具体阐释了理感联通模型中各类技术对智慧教育的作用机制和典型应用场景^[6]。

二是智能技术方面。顾小清和郝祥军提出要将人工智能为代表的技术转化为教育变革的内生力量,通过技术对教育的增能、赋能和重塑作用来推动教育深化改革^[7]。同时,智能技术在教育行业的应用仍存在诸多困境,苏林猛等基于现象学反思态度,提出在人工智能赋能教育时会带来线性教育思维的困顿、教学发展的桎梏、情感价值的缺位、伦理风险的增加问题^[8]。鹿星南和高雪薇则提出在人工智能赋能教育评价改革时,会出现评价制度和数据标准的缺位、技术至上的作祟、评价主体智能素养的孱弱、数据主义的滥觞、隐私安全的披露等多重教育风险^[9]。面对教育领域中出现的智能技术治理问题,逯行和王良辉认为多元参与主体在各自利益驱动下的行为没有得到规制是最重要的原因,并提出各利益相关者行为的调节是解决问题的关键^[10]。王兴宇则提出通过妥善处理教师评价与算法评价、自主探究与智能推送、工具理性与生命教育、开放理念与有限使用四对关系

实现智能技术对精准教育的服务^[11]。祝智庭等则表示人机协同教育是人工智能时代教育变革的新范式和突破口^[12]。

三是智慧课堂方面。智慧课堂是技术与课堂教学整合应用的产物,是利用人工智能、大数据等新兴技术打造的智能高效的新型课堂^[13]。在人工智能时代背景下,智慧课堂的探索已走向生态化发展及模式创新阶段,对课堂教学变革、学生智慧培养两领域产生了新挑战^[14]。王星等认为智慧课堂作为人工智能时代对课堂重塑提出的新诉求,提出需要关注如何进行智能化建设,从而实现教学环节上的全流程支持,更要进一步关注如何发挥相匹配的建设效能从而实现学生智慧的实质性培育^[15]。刘革平等基于行为序列分析的智慧课堂有效教学行为辨识结果,从以情燃情、借技赋能、由技启智、入境升华四个方面提出相对应的师生教学行为策略从而对智慧课堂进行优化^[16]。

三、技术应用层面的相关研究

有关技术应用的研究主要聚焦在4个方面,分别是教育应用、大数据、在线教育、智能科学四个方向。其中,学者对于人工智能的教育应用研究主要集中于如何利用人工智能技术提高教学效率以及ChatGPT在教育上的应用;对于人工智能和大数据的研究主要集中于基于人工智能和大数据的教学模型构建;对于人工智能和在线教育的研 究主要集中于人工智能在线教育体系的构建;最后对于人工智能和智能科学的研究主要集中于人工智能对于智能科学教学的推动和应用。

教育应用方面。梁正和何嘉钰将人工智能的教育应用分为两大类:一是以学生为主的应用,包括智能导学系统(Intelligent Tutoring System, ITS)、基于对话的导学系统(Dialogue-Based Tutoring System, DBTS)等;二是以教师为主的应用,主要体现在提高教学水平和减少教师的重复性工作这两个方面^[17]。一些学者研究了人工智能通用大模型在教育中的应用,强调了利用深度学习技术来增强教育领域的能力,实现教育的“能看会听”,通过感知化的方法提高教育质量,同时也着眼于实现“能理解会创作”,通过通用大模型的创新来推动认知能力的提升^[18]。还有其他学者研究了最新的人工智能科技,例如ChatGPT在教育领域的多种应用。他们探讨了ChatGPT在学术写作、搜索引擎优化、编程、安全漏洞检测以及社交媒体等教育场景方面的应用潜力^[19]。

大数据方面。许多学者提出了基于人工智能和大数据的教学模型,如范建丽和张新平提出了数智胜任力模型,运用德尔菲法,经过两轮迭代式修正,最终形成由数智意识及观念、数智知识与技

能、高阶数智思维能力、数智教学应用能力、相关人格特质 5 个一级指标和 25 个二级指标所构成的教师数智胜任力模型^[20]。谢涛等提出了一个概念模型,通过智能技术构建自适应的协作学习小组,以支持人工智能在未来规模化的个性化教育中的应用,借助智能技术为学生提供更个性化的学习体验,并促进协作学习的发展^[21]。其他学者还提出了基于大数据的省域老年教育发展成效 PCA-DEA 模型^[22],大数据背景下自适应学习个性特征模型^[23]。

在线教育方面。郑庆华提出一种新方法,一方面,从海量资源中收集碎片知识,并有序地组织成主题树或知识体系,以满足不同主题或领域的学习需求;另一方面,根据学习者的个性特点生成个性化画像,并利用这些画像在知识体系中进行个性化导学,从而实现个性化智能导学^[24]。翟雪松等使用卷积神经网络,将学习者的姿态数据融合到面部表情数据中,建立了一个深度学习情感计算模型,为在线教育领域的情感计算提供了一种有效的技术路径^[25]。王佑镁等提出了数字智商在线教育体系,该体系包括了三个层次——数字公民、数字创造者和数字竞争者,涵盖了数字身份、数字使用、数字安全、数字保护、数字情商、数字交流、数字素养和数字权利等八个领域,共计 24 项能力^[26]。

智能科学方面。早在 2012 年,就有学者提出了智能科学在教育方面的应用,阐述了智能科学技术实验室建设的意义和规划^[27]。之后有高校针对智能科学建设了精品课程群,并介绍了该精品课程群建设的经验体会^[28],或者对智能科学与技术专业面向工程技术的创新创业教育模式进行了探索研究^[29]。高奇琦提出了人工智能的学科化,认为智能社会科学也应相应地步入学科化进程,智能社会科学应由智能政治学、智能社会学、智能法学、智能经济学、智能教育学、智能心理学、智能语言学等二级学科构成^[30]。

四、人才培养层面的相关研究

该方面的研究主要聚焦在人才培养、知识学习两方面。其中,学者对于人才培养方面的研究主要聚焦在人工智能与教育深度融合对人才培养观念和现实的影响;对于知识学习方面的研究主要聚焦于人工智能对知识学习途径的创新性影响,以及人工智能发展对知识学习提出的新要求。

一是人才培养方面。人工智能技术的飞速发展,为拔尖人才的个性化培育提供了新的发展机遇,人工智能技术与教育的深度融合将赋能高校拔尖人才的培养^[31]。王羽菲和和震认为人工智能对职业教育的赋能改变了其人才培养目标,重构了教学实践方式,促进了职业教育的全方位转型^[32]。部

分学者对高等教育如何适应人工智能对其提出的变革要求提出了建议。史秋衡和常静艳表示人工智能领域产教深度融合可以强力推动基础拔尖创新人才成长成才^[33]。赵丽红等认为高等教育应该着重将高阶思维作为培养人的核心素养^[34]。还有部分学者对人工智能赋能人才培养的路径进行了分析,张军构建出智慧教育视域下的全人化人才培养理念与体系,提出通过价值塑造、知识养成、实践创新三个维度的改革路线开展全人化人才培养实践,加速赋智于人、融智于校、强智于国^[35]。刘伟和谭维智则从师生交互的深度变革角度提出三条路径:保持在场,重拾人类教师在交互中的育人角色;以生为本,重塑以“学”为中心的师生交互新样态;重拾交谈,重构师生学习共同体^[36]。胡德鑫和纪璇基于麻省理工学院等五所美国顶尖研究型大学的样例分析了其人工智能人才培养的主要革新路径,提出以培养目标引领培养方向、以资源整合支撑培养基础、以课程教学驱动培养创新、以产学研联通深化协同育人、以质量保障提升卓越品质^[37]。

二是知识学习方面。钟绍春基于数据优化教师教学和引导学生高品质个性化学习等方面对人工智能改变学习的基本思路进行了阐述,并且讨论了以智慧学习路网为基础构建“人网融合”智慧学习新样态的途径和方法^[38]。李建中表示人工智能正在同股票学习主客体地位的不确定性和学习场景的可能性两个方面向传统知识学习路径发起挑战,从而形成多元知识创新路径,并且提出创新教育可以从情怀濡化、知识内化、角色重构和机制创新等四个途径实现在人工智能时代的转向^[39]。虽然人工智能的功能十分强大,但是也有部分学者针对人工智能的不恰当运用或者滥用等给知识学习产生的负面冲击进行了分析。比如,人工智能引发的知识变革正在诱发研究生知识观发生某种程度异化,具体表现为显性知识遮蔽缄默知识、同质性知识阻隔异质性知识、海量碎片化知识消解系统知识、泛滥的“软知识”侵蚀“硬知识”^[40]。宋灵青和许林则以知识学习为例,从知识本质、知识的类型、知识学习的过程等方面具体探讨了人工智能教育应用的边界,从而对教育人工智能化的思想倾向与做法起到警醒作用^[41]。部分学者则表示知识学习在人工智能与教育深度融合的复杂环境中需要赋予新的意义。张良和关素芳提出为理解而学才是人工智能时代的知识学习方式,在学习结果、学习过程,以及知识与理解的关系等方面超越了为获得而学^[42]。胡思源等提出在智能文明时代,教育的核心目标应当从知识学习转向高级认知能力的培养,只有在教育的目标和方式上实现创新,才能更好适应世界的快速变化^[43]。

五、教育主体层面的相关研究

有关教育主体的研究主要聚焦在 3 个方面,分别是人工智能对于教师角色、大学生教育和高中生教育的影响。其中,学者对于教师角色的影响研究主要聚焦于人工智能给传统教师角色带来的困境以及相关的应对策略;对于大学生的影响研究主要聚焦于人工智能给大学生教育带来的挑战以及机遇;而对于高中生的影响研究则主要聚焦于教育者如何利用人工智能技术优化高中生的教育质量。

一是有关人工智能对于教师角色的影响研究。一些学者认为人工智能的发展可能会对教师的角色带来挑战。例如,人工智能可能取代教师的传统“教书匠”角色,实现更加精确和强大的教学能力,从而导致教师的角色身份出现模糊^[44]。杨韵认为人工智能的发展带来了教师角色的定位困境,人工智能可能导致教师的自我价值变得可有可无^[45]。还有学者认为人工智能技术的发展可能降低了教师的智慧,模式化的教学方式妨碍了教师的创新,教学的单一化可能扭曲了教师的角色维度^[46]。针对人工智能对于教师角色带来的困境,学者提出了不同的应对策略。张优良和尚俊杰指出在人工智能时代,教师的角色需要重新定义和塑造,教师应该从原本的“全才”角色转向成为“专才”,从传统的“教学者”身份演变成“辅助者”,同时从“教练”的角色转化为“导师”^[47]。还有学者基于海德格尔的技术哲学视角,强调在人工智能时代,教师需要强调四个关键角色特质,以促进学生的生命成长,这四个特质包括智慧性、育人性、整全性以及群体联通性^[48]。而郭森的观点是,教师要重新塑造教师角色的思想,要求教师回归到对生命本质的探索,实现在教育互联网时代智能与生命的和谐共生,最终引发对教师“生命化之维”的观照,实现技术、伦理和生命的有机融合^[3]。

二是有关人工智能对于大学生教育的影响。陈梦迁认为第四次教育革命以及人工智能的快速发展导致了社会知识的急剧增加,这给大学生的教育和学习带来了新的挑战,这要求当代大学生掌握新的一系列学习特征,包括知识爆炸和人工智能技术快速发展所推动的自主、个性化、混合和泛在学习^[49]。其他学者在思政教育方面,提出了人工智能如何推动大学生思想政治教育生态的变革,强调了利用人工智能的全面、精准、即时技术优势来优化大学生思想政治教育的生态,鼓励思想政治工作者积极借助这些技术工具,以“工具理性”的方式来改善思想政治教育^[50]。

三是人工智能对于高中生教育的影响研究。人工智能对高中生的教育产生了较为积极的影

响,比如人工智能案例驱动的编程教学解决了单纯的编程教学枯燥乏味、难以激发学生兴趣的难题,岳彦龙等通过实证研究发现人工智能教学方式显著提高了学生的情感态度、思维品质和合作学习三个维度的计算思维态度^[51]。类似的,据张屹等的研究,通过引入“挑战 Alpha 井字棋”游戏,他们发现在人工智能课程中采用游戏化学习方法显著提高了高中生的计算思维实践水平,包括整体水平以及分解、抽象、模式识别、算法和调试等五个关键要素水平^[52]。

六、新的研究领域——伦理

有关伦理的研究主要聚焦在 3 个方面,分别是人工智能发展给教育带来的伦理困境,对于人工智能教育伦理困境的应对策略和 ChatGPT 等生成式人工智能对于教育伦理带来的新影响。

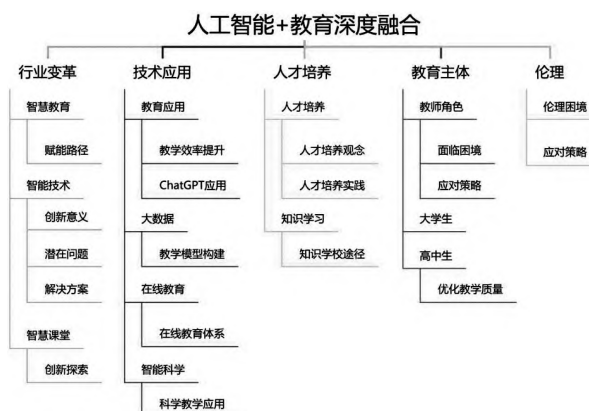
一是人工智能发展给教育带来的伦理困境研究。赵磊指出,人工智能在教育中可能导致用户信息和通信隐私权受到侵犯,引发商业利益与教育公共利益之间的冲突,并且存在缺乏规范和专业的问责机制等困境^[53]。于英姿和胡凡刚研究了人工智能、大数据和学习分析在教育领域广泛应用时所引发的多种伦理困境并指出,AI 技术在教育中的应用可能会涉及歧视性教学的风险^[54]。任安波指出我国高校在人工智能伦理教育方面的发展进展较为缓慢,人工智能伦理课程的建设明显滞后,教育方式与人才培养模式不够匹配,高校人工智能教育难以满足人工智能研发人才培养和人工智能产业发展的需求^[55]。董圆圆认为人工智能可能会引发个体身份危机,也可能消解师生关系;同时,人工智能时代中的算法推荐可能导致形成信息茧房,阻碍价值共识的传播^[56]。

二是对于人工智能教育伦理困境的应对策略研究。针对人工智能对于教育所引发的诸多伦理挑战与困境,李政林主张从注重“技术性”的教育向强化“艺术性”的教育转变,强调教育应该回归到人的身体、情感和思维等多层次的融合,不是过度强调精准性,而是关注信息的偶遇性^[57]。汝鹏等提出了基于实验路径的人工智能社会实验伦理规范体系,总结了人工智能社会实验伦理规范体系的基本框架^[58]。刘鑫认为应该遵循以人为本的基本伦理价值理念,制定算法向善和数据向善的伦理准则,通过创建人工智能工具性虚拟人格和建立人工智能算法监测以及数据评估指标体系,来构建人工智能自主发明模式的治理体系和框架^[59];吴龙凯认为需要明确教育管理者、教师和学生等在教育评价活动中的角色地位,同时应该考虑内部和外部评价范式,建立坚实的数据安全防护措施,探索“弹性+柔性”的共治新模式^[60]。

三是针对 ChatGPT 等生成式人工智能对教育伦理带来的新影响研究。针对 ChatGPT 带来的伦理新挑战,学者们的观点分为两派。一些学者认为要防止 ChatGPT 过度参与教育环节,认为 ChatGPT 作为他异技术导致了其在教育应用中与人产生了工具性的主客互换,颠覆了人与技术的职能分配^[61],为了防止 chatgpt 带来的伦理问题,需要完善技术伦理风险防范制度^[62]。而另一些学者则认为要顺应人工智能新技术的发展,认为人工智能提供了一种可以进行快速试错式、模拟式的研究的能力,要将 ChatGPT 与教育有机结合,抓住人工智能发展的机遇^[63]。

七、总结

人工智能作为新一代信息技术,对教育行业的变革与发展产生了至关重要且深远的影响。本研究利用科学知识图谱绘制工具“citespace”对“人工智能+教育”相关的研究文献进行了系统的计量分析,探究“人工智能+教育”的研究趋势、研究主题以及研究聚类,全面把握学术界的理论研究现状。在此基础上,将“人工智能+教育”深度融合的研究归纳总结为四个层面的分类,包括中观层面的行业变革以及技术应用,以及微观层面的人才培养和教育主体,并进行了深入分析。在人工智能对教育行业变革的影响研究方面,学者们讨论了智慧教育的赋能路径、智能技术的解决方案和智慧课堂的创新探索等;在人工智能的技术应用方面,研究主要聚焦在 ChatGPT 等教育应用的效率提升、大数据教学模型构建、在线教育体系构建以及智能科学几个方向;在人工智能推进人才培养和知识学习方面,学者们着重阐述了人才培养观念和知识学习途径的创新性影响,对知识学习提出了新的要求;在人工智能对教育主体的影响方面,人工智能更加精确和强大的教学能力可能会导致教师的角色身份出现模糊,带来定位困境,因而教师角色需要重新定义和塑造,从“全才”转向“专才”,从“教学者”转为“辅助者”,从“教练”转为“导师”,而对大学生而言,要更加积极地拥抱人工智能,推动自主、个性化、混合和泛在学习;对高中生而言,利用人工智能改变教学方式,提升学生的情感态度、思维品质、合作学习和思维实践水平,进而提升教学质量。最后,人工智能发展也给教育带来了新的伦理困境,包括用户信息和通信隐私权侵犯问题、商业利益与教育公共利益冲突问题、歧视性教学风险、信息茧房阻碍价值共识传播等,因而需要制定算法向善和数据向善的伦理准则,通过建立人工智能算法监测以及数据评估指标体系和坚实的数据安全防护措施,来构建人工智能模式的治理框架。



参考文献:

- [1] 石连海, 杨羽. 适应与跨越: 人工智能冲击下的教育现代化[J]. 中国教育学刊, 2022 (03).
- [2] 荆思凤, 刘希未, 宫晓燕等. 人工智能时代人力资本新需求与教育变革的关系研究[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 2022 (09).
- [3] 祝智庭, 贺斌. 智慧教育: 教育信息化的新境界[J]. 电化教育研究, 2012 (12).
- [4] 曹培杰. 智慧教育: 人工智能时代的教育变革[J]. 教育研究, 2018 (08).
- [5] 祝智庭, 彭红超. 技术赋能智慧教育之实践路径[J]. 中国教育学刊, 2020 (10).
- [6] 廖剑, 刘选, 刘革平. 理感联通: 人工智能赋能智慧教育新范式[J]. 中国电化教育, 2023 (06).
- [7] 顾小清, 郝祥军. 从人工智能重塑的知识观看未来教育[J]. 教育研究, 2022 (09).
- [8] 苏林猛, 杭留一, 熊华军. 技术意向性视阈下人工智能赋能教育发展研究[J]. 电化教育研究, 2023 (10).
- [9] 鹿星南, 高雪薇. 人工智能赋能教育评价改革: 发展态势、风险检视与消解对策[J]. 中国教育学刊, 2023 (02).
- [10] 逯行, 王良辉. 教育领域中智能技术治理的问题与对策——基于多元主体的认识与判断[J]. 教育发展研究, 2022 (11).
- [11] 王兴宇. 智能技术在精准教学中的应用及其规划[J]. 高等教育研究, 2022 (04).
- [12] 祝智庭, 戴岭, 赵晓伟. “近未来”人机协同教育发展新思路[J]. 开放教育研究, 2023 (05).
- [13] 刘邦奇. 智慧课堂引领教学数字化转型: 趋势、特征与实践策略[J]. 电化教育研究, 2023 (08).
- [14] 刘邦奇. 人工智能赋能课堂变革的核心价值: 智慧生成与模式创新[J]. 开放教育研究, 2022 (04).
- [15] 王星, 刘革平, 农李巧等. 智慧课堂赋能学生智慧的培育机制: 内在机理、结构要素与联通路径[J]. 电化教育研究, 2021 (08).
- [16] 刘革平, 孙帆, 廖剑. 基于行为序列分析的智慧课堂有效教学行为辨识[J]. 现代教育技术, 2023, 3(06).
- [17] 梁正, 何嘉钰. 人工智能赋能教育: 应用现状与未来展望[J]. 人民教育, 2023 (09).
- [18] 吴砥, 李环, 陈旭. 人工智能通用大模型教育应用

影响探析[J].开放教育研究, 2023 (02).

[19]尚智丛, 闫禹宏.ChatGPT 教育应用及其带来的变革与伦理挑战[J].东北师大学报(哲学社会科学版), 2023, (05).

[20]范建丽, 张新平.大数据+智能时代的教师数智胜任力模型研究[J].远程教育杂志, 2022 (04).

[21]谢涛, 农李巧, 高楠.智能学习分组:从通用模型到大数据框架[J].电化教育研究, 2022 (02).

[22]沈光辉, 杨惠, 陈诚等.基于大数据的省域老年教育发展成效 PCA-DEA 模型构建与实证研究[J].远程教育杂志, 2022 (04).

[23]菅保霞, 姜强, 赵蔚等.大数据背景下自适应学习个性特征模型研究——基于元分析视角[J].远程教育杂志, 2017 (04).

[24]郑庆华.人工智能赋能在线教育创新发展的探索与实践[J].中国高等教育, 2023 (Z1).

[25]翟雪松, 许家奇, 王永固.在线教育中的学习情感计算研究——基于多源数据融合视角[J].华东师范大学学报(教育科学版), 2022 (09).

[26]王佑镁, 赵文竹, 宛平等.应对数字社会挑战:数字智商及其在线教育体系[J].现代远程教育研究, 2020 (01).

[27]熊凤, 许勇, 杨青等.浅谈智能科学与技术实验室建设[J].实验室研究与探索, 2012 (06).

[28]蔡自兴, 刘丽珏, 陈白帆等.智能科学精品课程群建设与体会[J].中国大学教学, 2013 (09).

[29]陈雯柏, 吴细宝, 王万森.创新创业型智能科学与技术专业工程人才培养探索与实践[J].高等工程教育研究, 2018 (04).

[30]高奇琦.人工智能的学科化:从智能科学到智能社会科学[J].探索与争鸣, 2018 (09).

[31]管佳, 韩婷芷, 徐国兴.人工智能技术赋能我国高等教育拔尖人才培养[J].中国电化教育, 2022 (10).

[32]王羽菲, 和震.人工智能赋能职业教育:现实样态、内在机理与实践向度[J].中国远程教育, 2022 (05).

[33]史秋衡, 常静艳.人工智能赋能高质量高等教育的战略特征与制度建构[J/OL].西安交通大学学报(社会科学版)[2023-10-13].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/61.1329.C.20230526.1321.002.html>.

[34]赵丽红, 左敏, 黄先开.人工智能时代高等教育教学的变革指向:培养高阶思维[J].北京师范大学学报(社会科学版), 2023 (04).

[35]张军.智慧教育视域下的全人化人才培养[J].中国高教研究, 2022 (07).

[36]刘伟, 谭维智.人工智能时代的师生交互:困顿与突破[J].开放教育研究, 2022 (02).

[37]胡德鑫, 纪璇.美国研究型大学人工智能人才培养的革新路径与演进机理[J].研究生教育研究, 2022 (04).

[38]钟绍春.人工智能支持智慧学习的方向与途径[J].中国电化教育, 2019 (07).

[39]李建中.人工智能时代的知识学习与创新教育的转向[J].中国电化教育, 2019 (04).

[40]罗琴, 么加利.人工智能时代研究生知识观的异化与重塑[J].研究生教育研究, 2022 (01).

[41]宋灵青, 许林.人工智能教育应用的逻辑起点与边

界——以知识学习为例[J].中国电化教育, 2019 (06).

[42]张良, 关素芳.为理解而学:人工智能时代的知识学习[J].湖南师范大学教育科学学报, 2021 (01).

[43]胡思源, 郭梓楠, 刘嘉.从知识学习到思维培养:ChatGPT 时代的教育变革[J].苏州大学学报(教育科学版), 2023 (03).

[44]胡伟.人工智能时代教师的角色困境及行动策略[J].现代大学教育, 2019 (05).

[45]杨韵.人工智能时代体育教学内涵特征、发展困境与推进策略[J].体育文化导刊, 2022 (09).

[46]郭森, 王保中.人工智能视域下重塑教师角色的三维内涵[J].教育理论与实践, 2022 (04).

[47]张优良, 尚俊杰.人工智能时代的教师角色再造[J].清华大学教育研究, 2019 (04).

[48]刘磊, 刘瑞.人工智能时代的教师角色转变:困境与突围——基于海德格尔技术哲学视角[J].开放教育研究, 2020 (03).

[49]陈梦迁, 彭希林.智慧教育视角下大学生学习能力重构[J].高等教育研究, 2020 (07).

[50]杨东杰, 李奕璇.人工智能推动大学生思想政治教育生态变革:逻辑、取向与路径[J].中国政法大学学报, 2022, (06).

[51]岳彦龙, 张学军, 梁屿藩.人工智能教学如何培养高中生的计算思维?——基于人工智能案例驱动的Python 编程教学的实证研究[J].基础教育, 2022 (01).

[52]张屹, 马静思, 周平红等.人工智能课程中游戏化学习培养高中生计算思维实践的研究——以“挑战 Alpha 井字棋”为例[J].电化教育研究, 2022 (09).

[53]赵磊磊, 姜蓓佳, 李凯.教育人工智能伦理的困境及治理路径[J].当代教育科学, 2020 (05).

[54]于英姿, 胡凡刚.隐忧与消解:智能技术之于教育的伦理省思[J].远程教育杂志, 2020 (03).

[55]任安波, 叶斌.我国人工智能伦理教育的缺失及对策[J].科学与社会, 2020 (03).

[56]董圆圆.人工智能赋能思政教育的伦理风险及其应对[J/OL].北京航空航天大学学报(社会科学版)[2023-10-03].<https://doi.org/10.13766/j.bhsk.008-2204.2022.0955>.

[57]李政林.释放想象:人工智能教育应用的伦理审视与未来教育[J].电化教育研究, 2023 (08).

[58]汝鹏, 秦晓阳, 苏竣.风险、原则与责任:基于实验路径的人工智能社会实验伦理规范体系建构探究[J/OL].科学学与科学技术管理[2023-10-04].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/12.1117.G3.20230724.1619.002.html>.

[59]刘鑫.人工智能自主发明的伦理挑战与治理对策[J].大连理工大学学报(社会科学版), 2023 (04).

[60]吴龙凯, 程浩, 张珊等.智能技术赋能教育评价的时代内涵、伦理困境及对策研究[J].电化教育研究, 2023 (09).

[61]张敬威.ChatGPT 的教育审思:他异关系技术的教育挑战及应用伦理限度[J].电化教育研究, 2023 (09).

[62]冯永刚, 屈玲.ChatGPT 运用于教育的伦理风险及其防控[J].内蒙古社会科学, 2023 (04).

[63]魏航, 郑迎迎, 陈静.ChatGPT 对商科的挑战与机遇[J].外国经济与管理, 2023 (09).

责任编辑:王维振