

我国中小学人工智能教育的研究综述

郭可欣 刘俊强 哈尔滨师范大学

摘要:近年来,随着人工智能的发展,人工智能教育已逐步渗透到中小学教育领域,对我国创新人才的培养具有重要意义。为了进一步了解我国中小学人工智能教育的发展现状,本文运用文献分析、内容分析等方法,通过对部分期刊近五年论文的筛选,从课程、教学、相关研究等视角对我国中小学人工智能教育研究的文献进行了较系统的梳理,在此基础上分析了现阶段我国中小学人工智能教育研究存在的问题以及对未来中小学人工智能教育发展与研究的启示,以期为我国中小学人工智能教育研究提供参考。

关键词:中小学;人工智能教育;课程;教学

中图分类号:G434 **文献标识码:**A **论文编号:**1674-2117 (2022) 02-0074-05

人工智能教育是指以人工智能的认识、体验、模拟创造和应用探索为教学内容的教育活动,教学内容丰富且自成体系,具有内在的连贯逻辑性。^[1]近年来,我国高度重视人工智能教育,涌现了许多中小学人工智能教育的相关研究,但缺少对中小学人工智能教育研究的系统梳理。

● 中小学人工智能教育研究的基本情况

本文基于中国知网(CNKI)数据库,设定“人工智能教育”为主题、“中小学、基础教育”为关键词进行检索,选定文献发表时间为2016年2月—2021年2月,精简处理后得到有效文献140篇。

1. 年发布量

通过分析发表文献,可知中小学人工智能教育的相关研究总体呈

上升趋势——在2016年涉及量少,自2017年《新一代人工智能发展规划》颁布以及“人工智能初步”被列入新课标必修模块后,增幅明显上升,截至2021年2月份相关文献的数量依然呈现增长趋势。由此可预估中小学人工智能教育依然是研究的热点问题,这也说明,我国在研究人工智能的同时回归到了教育本身,较以前更加重视中小学人工智能课程的开展情况。

2. 期刊分布

选择精简处理后的140篇有效文献导出Excel,并导入到Python中运行,统计文献发布量大于2的期刊,并对部分期刊刊登的42篇文献进行分析可知:中小学人工智能教育的相关研究具有较强的专业性、技术性,在某种程度上属于教育技术研究范畴,因此,其发展需要教

育技术领域的研究者推动和引导。同时,关于中小学人工智能教育的发展,研究课程与教育现象的相关文献也具有一定的代表性。

3. 关键词分析

将选取的42篇文献通过Bicomb书目共现软件进行关键词的提取、统计、分析,统计高频关键词频次,将相关文献中出现词频排在15位的关键词视为该领域的高频关键词,将数据矩阵导入Ucinet软件中计算得出关键词的中介中心性(如下页表)。由表可见,中小学人工智能教育领域的研究主要围绕课程、AI教育、模式、策略等展开。主要涉及教学设计、核心素养、信息素养、计算思维、编程教育等核心关键词。文献主要集中在中小学人工智能教育的课程研究、中小学人工智能教育的教学研究、中

小学人工智能教育的各资源建设研究等方面。

高频关键词列表 (词频>2)

序号	关键词	频次	中心性
1	人工智能	26	63.8
2	人工智能教育	5	2.95
3	中小学	5	12.333
4	编程教育	4	4.587
5	计算思维	4	11.7
6	智能教育	4	6.867
7	人工智能课程	4	12.167
8	AI 教育	2	38.367
9	策略	2	9.783
10	核心素养	2	9.167
11	教学模式	2	0
12	教学设计	2	16.483
13	人机协同	2	2.95
14	信息素养	2	5
15	中小学教育	2	9.783

● 中小学人工智能教育的课程研究

1. 课程定位

课程建设是基于社会、学习者、知识三者之间矛盾关系而展开的。要建设中小学人工智能教育课程体系,必须正确把握中小学人工智能课程整体框架。刘栋等基于领域知识的认识,运用泰勒的课程开发框架构建了一种人工智能教育课程群的广义框架(包含三部分:主干学科科目组、领域应用科目组、基础学科科目组),并说明了各科目组与知识领域的映射关系。^[2]于勇等基于对日本中小学人工智能教育课程体系进行分析,认为现阶段我国中小学人工智能教育体系的建立需与其它现有不同课程进行融合,并根据学习者的认知特点建立分层实施步骤。^[3]王本陆等将中小学人工智能教育界定为:使用数字终端设

备和基于人工智能技术的数字化软件,以培养“创造力、人文素养和计算思维”为目标的跨学科综合实践课程。^[4]综上所述,研究者们观点的核心都是人工智能教育课程的整体设计要确保不同领域、不同学科的交叉融合,这种融合也是未来的一种发展趋势。但由于中小学人工智能教育的内容具有一定的复杂性与烦琐性,如何将二者进行融合,目前还没有特别成熟的理论和实践研究来支撑。

2. 课程目标

中小学人工智能课程目标规定着教学目标的指向。从现有的研究结果来看,研究者对课程目标的定位各有偏重。有研究表明,全面推进人工智能教育,主要指向培养学生的编程能力与计算思维。^[5]此类观点偏重于培养人工智能的专业人才。张丹等认为人工智能课程目标需要从操作技能训练转向信息素养提升,重在培养学生的信息意识、计算思维、数字化实践能力。^[6]此类观点偏重于培养人工智能时代全面发展的人。方圆媛等认为中小学阶段开设人工智能课程,不是学习编程技术,也不是使用人工智能产品,而是帮助学生形成一定的思维能力,学会解决问题的方式方法,学会适应智能环境,或为走上AI专业道路奠基。^[7]综合以上观点可知,定向于人工智能教育的课程目标不仅要培养未来AI专业人才,更要培养适应人工智能时代全面发展人。

3. 课程内容

课程内容是课程建设的重点,因此课程内容体系受到了诸多研究者的关注。陈凯泉等认为应根据学段以体验、操作、设计为侧重点将人工智能课程定位为技术类课程,认为小学设置的相关内容应围绕程序设计与感受机器人,获得感性经验;初中应培养机器人制作与应用技能,解决学习与生活中的问题;高中应了解程序设计思想与基本编程方法,发展学生个性,形成人工智能信息文化能力。^[8]谢忠新等参考了皮亚杰的认知发展规律理论设计了中小学人工智能的课程目标,并据此从感悟、体验、创新三个侧重点提出了相应的课程内容体系。^[9]王本陆等从人工智能课程专业性的角度出发,将人工智能课程内容设置为从边缘到中心逐级增强的课程层系统。^[10]

通过上述研究者的研究可以看出,虽然研究者们提出的课程内容角度不同、学段划分不同、课程定位不同,但是“体验”“创新”是这些课程内容体系中的共同组成要素。有鉴于此,“体验”是中小学人工智能课程内容设计的灵魂,体验可以引发兴趣,在中小学阶段人工智能内容的设计要避免复杂,主要是保护和发展学习者的人工智能兴趣,培养人工智能素养以及培养创新能力。

4. 课程资源

课程资源是进行人工智能教

育的实施载体,在课程建设中有着重要的地位。有研究表明,人工智能教育装备之间需彼此配合,如智能编程平台和智能机器人的配合才能实现人工智能的体验教学与实践教学。^[11]同时,有研究提出,教材是最有影响力的课程资源,是开展教学的重要依据和示范。^[12]到2020年7月,我国已开发出45本有关中小学人工智能教育相关的教材。^[13]尽管到目前为止我国仍缺乏人工智能课程资源,但这些研究与政策的颁布为课程资源的建设提供了着手的方向与角度。

5. 课程评价

从参与评价主体来讲,中小学人工智能课程评价可以从实施者、设计者、管理者、学习者等方面进行较为全面的评价,但就实施情况而言,课程评价主体比较单一。从评价方式来讲,詹泽慧等基于对高中四册《人工智能初步》教材的内容分析,认为评价方式应以基于项目的学习评价为主、知识检测为辅,更关注学生高阶能力的发展^[14],还有研究者认为评价方式应以过程性评价中的问题提出、课堂互动以及总结性评价中的知识自检、自评总结为主。^[15]从使用评价工具来讲,各研究者只是发现了课程中缺乏“评价量规”等工具的使用等问题,但并未给出具体解决措施。综上所述,到目前为止,对中小学人工智能课程评价的关注度不高,对评价主体、评价内容、评价方式、评价工具等还

未形成一个相对完整的体系。

● 中小学人工智能教育的教学研究

人工智能属于计算机学科的分支,将其知识纳入中小学课程,对于学习者而言具有一定难度。并且作为综合实践类课程,传统的授递教学模式已不适合。因此,国内研究者在2008年就提出了以真实性为关键的情境化教学模式、以问题探索为核心的基于问题的教学模式、以案例为难点的基于案例的教学模式^[16],这些教学模式的主要目的就是增强学习者的体验性。经过进一步的探索,有研究者基于体验性,针对人工智能教育的跨学科与实践的应用性,提出了任务驱动式、融入游戏化机制的探究式教学^[17],这些教学模式使跨学科知识在体验、实践应用中习得,使教学效果更加有效。研究发现,更多的研究者在讨论基于“项目—任务—活动”的项目式教学模式,此模式在体验、应用的基础上,更强调发展学生的创造力、人文素养、计算思维等。^[18]可见,研究者们认为在选择中小学人工智能教育的教学模式时,要以体验性、实践性为基础,在项目中融合多学科知识,充分发挥学习者的主动性,最终目的是发展学习者的核心能力。

相较于中小学人工智能教育课程层面的研究,教学层面的研究文献数量相对较少,研究视角也相对局限,仅停留在教学模式的

探讨上。

● 中小学人工智能教育的其他相关研究

研究者们除了探讨中小学人工智能课程和教学研究之外,还在以下几个方面进行了研究和探索。

第一,从改进课程实施相关建议看,相关研究者认为课程标准、课程设置、教材选用、资金保障、人工智能课程如何与其他学科融合等方面是现阶段人工智能教育面临的难题。因此,教育行政部门应采取措施,发挥自身引导作用,组织各类教育人员研制完整的中小学人工智能课程标准体系,研发教材,并且提供相应的政策资金支持。

第二,从外部资源建设与利用看,研究者对于中小学如何与高校、企业、社会机构合作,如何改善人工智能教育生态圈有共同的想法,认为学校可基于教育生态圈的理念,通过与其他企业、社会机构合作,建设人工智能平台、学习空间等,实现资源共享,随时可学。^[19]

第三,从师资队伍建设看,张志新^[20]、张珊珊^[21]等认为教育部门应建立中小学人工智能教师资格认定制度,并从职前职后两个角度进行讨论:从职前教育看,目前还没有专门培养人工智能师资的专业;从职后教育看,中小学可进行各类教师培训项目,如“国培”“省培”等提高教师相关业务能力。又有研究者认为,中小学很难招聘到精通人工智能和教育的跨学科人才,培养

人工智能师范专业教师又不具现实性,信息技术教师仍然是人工智能课程开发与建设的主力军。^[22]尽管研究者研究的师资建设方向不同,但不论何种培养方式,都能够推进人工智能师资队伍的建设。

● 问题及启示

综上所述,尽管中小学人工智能教育越来越受到人们关注,以往也对中小学人工智能课程、教学、策略等进行了研究,但现有研究仍存在一些问题。

1. 对中小学人工智能课程的定位界定不清

我国多数研究者认为人工智能课程主要是培养人的创造力、人文素养和计算思维。但是教师在课程实施过程中却着重培养了学习者的操作技能,产生这种情况的原因主要是对人工智能课程定位不清。现阶段定位主要存在以下几个误区:①将人工智能课程等同于计算机技术课程;②将创客教育、机器人教育、STEAM教育的内容都归纳为人工智能教育课程;③将人工智能课程狭义理解为Python等编程语言课程。由于对课程定位的不清,人工智能课程的培养目标也出现了偏差。因此,在未来的研究中可以对人工智能的课程定位进行深入探索。例如,将中小学人工智能教育的各种概念进行分类,以便对课程进行准确定位,使中小学人工智能教育的培养目标不易发生偏离;还可以将STEM教育、创客教

育、机器人教育的教育理念融合到中小学人工智能课程中,但这种融合不等于过分模仿,过分模仿会导致中小学人工智能课程定位泛化。

2. 对中小学人工智能教育的师资队伍建设方向不明确

研究者认为,中小学教师可由信息技术教师担任,但绝大部分信息技术教师具备的专业知识与能力还未能达到人工智能专业教师的要求。又由于人工智能所学领域广、内容更新快,技术应用多,需不断学习,非专业人工智能教师很难确保人工智能课程的顺利实施。同时兼任两职的信息技术教师,是该学习人工智能知识、技术,还是保障教学顺利实施?怎样兼顾?本文认为可探讨一种“双师型”的信息技术教师,各中小学可请高等院校人工智能专业的教师进入中小学兼职授课,并向本校的信息技术教师讲授人工智能知识,以此推动中小学人工智能教育的发展。我国也可制定相关政策来解决教师的培养问题,如在高校开设专门的人工智能教师专业,填补人工智能教育教师的缺口。

3. 对中小学人工智能教育的实践研究偏少


从文献角度分析,我国中小学人工智能教育仍以理论层面的探讨为主,如许多研究者都着重于从理论上分析中小学人工智能教育课程应与学科课程融合,但普遍缺乏实践探索,没有形成比较成熟的实

践研究成果。因此,有必要将理论的相关研究成果运用到人工智能教育的课程实施中,把定量研究与定性研究相结合,避免空中阁楼、纸上谈兵,用实践研究成果指导教学实践。

4. 对中小学人工智能教育课程的评价关注度不高

从现有的文献来看,中小学人工智能教育的评价体系是一个比较新的领域。现有的中小学人工智能课程教学评价主体比较单一,评价内容简化,评价工具缺乏。2020年国务院印发了《深化新时代教育评价改革总体方案》,提出了教育评价需改进结果评价,强化过程评价,探索增值评价,健全综合评价,充分利用信息技术,提高教育评价的科学性、专业性、客观性^[23],可见,科学的评价体系对教育有着至关重要的作用。因此,在未来的研究中,研究者可依据此文件对中小学人工智能教育中各评价问题进行深入探索,如可基于课程培养目标、课程内容、课程资源等宏观层面进行全方位、多元化的评价,也可探讨某个领域如学生对知识内容建构过程的评价,关注学生课前、课中、课后的知识体系动态变化,制订适合的评价量表进行测量,逐渐健全完善评价体系。

参考文献:

- [1]王海芳,李锋.人工智能应用于教育的新进展[J].现代教育技术,2008,18(S1):18—20.
- [2]柳栋,马涛,容梅,等.中小学人工智能课程群建设的一种跨领域开放框架[J].中国电化教育,2020(12):16—21+28.
- [3]于勇,徐鹏,刘未央.我国中小学人工智能教育课程体系现状及建议——来自日本中小学人工智能教育课程体系的启示[J].中国电化教育,2020(08):93—99.
- [4][10]王本陆,千京龙,卢亿雷,等.简论中小学人工智能课程的建构[J].教育研究与实验,2018(04):37—43. (并不是本文所限定的研究对象,但观点被多人引用,与教育技术学研究者观点相一致,故本文加入此观点,下同)
- [5][8][17]陈凯泉,何瑶,仲国强.人工智能视域下的信息素养内涵转型及AI教育目标定位——兼论基础教育阶段AI课程与教学实施路径[J].远程教育杂志,2018,36(01):61—71.
- [6][22]张丹,崔光佐.中小学阶段的人工智能教育研究[J].现代教育技术,2020,30(01):39—44.
- [7]方圆媛,黄旭光.中小学人工智能教育:学什么,怎么教——来自“美国K—12人工智能教育行动”的启示[J].中国电化教育,2020(10):32—39.
- [9]谢忠新,曹杨璐,李盈.中小学人工智能课程内容设计探究[J].中国电化教育,2019(04):17—22.
- [11]刘俊波,乐进军.中小学人工智能课程建设初探[J].基础教育课程,2020(01):16—20.
- [12]赵慧臣,张娜钰,闫克乐,等.高中人工智能教材的特征、反思与改进[J].现代教育技术,2019,29(11):12—18.
- [13]王东丽,周德青,王亚如,等.中小学人工智能教材综述——基于45本已出版教材的分析[J].现代教育技术,2021,31(02):19—25.
- [14]詹泽慧,钟柏昌.高中人工智能教育应该教什么和如何教——基于四本《人工智能初步》教材的内容分析[J].电化教育研究,2020,41(06):68—74+82.
- [15]李天宇.基于STEAM教育的中小学人工智能教育研究——以“机器会思考吗”一课为例[J].现代教育技术,2021,31(01):90—97.
- [16]马超,张义兵,赵庆国.高中《人工智能初步》教学的三种常用模式[J].现代教育技术,2008(08):51—53.
- [18]余燕芳,李艺.基于计算思维的项目式教学课程构建与应用研究——以高中信息技术课程《人工智能初步》为例[J].远程教育杂志,2020,38(01):95—103.
- [19]赵飞龙,钟锟,刘敏.人工智能科普教育探究——以初中“语音合成”课为例[J].现代教育技术,2018,28(05):5—11.
- [20]张志新,杜慧,高露,等.发达地区中小学人工智能课程建设现状、问题与对策——以某“新一线”城市为例探讨[J].中国电化教育,2020(09):40—49.
- [21]张珊珊,杜晓敏,张安然.中小学开展人工智能教育的挑战、重点和策略[J].中国电化教育,2020(11):67—72+96.
- [23]中共中央 国务院印发《深化新时代教育评价改革总体方案》[EB/OL].(2020—10—13). http://www.gov.cn/zhengce/2020-10/13/content_5551032.htm.

作者简介:郭可欣(1997—),女,哈尔滨师范大学教育科学学院现代教育技术硕士研究生;刘俊强(1965—),男,哈尔滨师范大学教育科学学院教授,硕士生导师,副院长。