

# 中小学人工智能课程研究的文献梳理与分析

高 宇

(曲阜师范大学传媒学院, 山东日照 276800)

**【摘 要】**人工智能技术的发展改变着生活的方方面面,像智能医疗、智能家居、智能交通等“人工智能+”的新形态如雨后春笋般涌现,与此同时,人工智能也对教育领域产生了“破坏性”的影响,人工智能课程迎势而起、脱颖而出,对于创新型、复合型人才的培养具有重要意义。为探索当前国内中小学人工智能课程的研究现状,把握研究趋势,文章利用 citespace 软件对中国知网(CNKI)收录的相关文献进行可视化分析并提出相关发展建议。研究结果显示,人工智能课程研究的热度整体呈上升趋势,隶属于同一机构的作者形成合作群体,但跨机构合作研究不足;研究主题集中于课程建设、教学模式、教学改革与实践三个方面等。

**【关键词】**中小学;人工智能课程;研究综述;citespace

## 一、引言

人工智能的纵深发展推动着教育以惊人的速度发生变革,学习资源的个性化推送、教学环境的虚实结合、教学评价的高效精准等,无不渗透体现或切实需要人工智能技术。从量化的角度来看,学术期刊库中与之相关的科研成果层出不穷。自2017年《新一代人工智能发展规划》颁布后,人工智能课程便受到了普遍关注,在普通高中或义教信息技术(科技)课程标准中也颇有着墨,可以说,人工智能课程已经上升到国家意志层面。2003年,张剑平在《关于人工智能教育的思考》一文中提出,高中阶段应开设人工智能选修课程以培养学生的信息素养<sup>[1]</sup>,这是可检索范围内最早关于人工智能课程的论述,开启了研究的先河,此后,陆续有学者开展探究,并产生系列研究成果。然而,目前关于人工智能课程研究的年发文趋势如何?研究内容集中于哪些方面?呈现出怎样的特点与不足?这些问题仍需进一步澄清以便于立足现状、明确未来的研究方向。因而,本研究将从文献计量与可视化分析的角度出发,剖析中小学人工智能课程研究的现状,为进一步的发展研究提供借鉴。

## 二、研究设计

### (一) 数据来源

以中国知网(CNKI)为数据来源,检索条件为“主题=人工智能课程 AND 发表时间=Between(2015-01-01,

2022-07-31)”,共得1285条检索结果。去除会议通知、报纸、投稿须知等无关内容后,再经过研读文献摘要,最终选择126篇研究范畴为中小学的有效文献,其中,学术论文81篇,硕士学位论文45篇,将其以Refworks格式导出,并保存为以“download\_”命名的文本文档,作为本研究的数据来源。

### (二) 研究方法

citespace是由陈超美教授团队研发的可视化建模软件,拥有合作网络分析、共被引分析、关键词分析等多项可视化功能,可用于探索学术领域的研究动态、预测未来研究趋势<sup>[2]</sup>。为更直观呈现中小学人工智能课程的研究样态,本文利用citespace工具对所选文献进行可视化分析,并尝试给出未来发展建议。

## 三、人工智能课程研究现状分析

### (一) 年发文量变化

将筛选所得的126篇中文文献按发表年份进行分类,由此得到年发文量变化趋势图(如图1)。由图1可知,发文量从2017年起开始增长,说明此时人工智能课程已经引起学界的关注。从时代背景来看,这可能包含两方面的原因:一是2016年AlphaGo大败围棋冠军李世石刷新人们的认知,同时给人们“人工智能的普及必须从娃娃抓起”的紧迫感;二是2017年国家出台《新一代人工智能发展规划》,提出通过设计人工智能相关课

程,为应对未来挑战储备人才<sup>[3]</sup>,这亦给人们“乘时代发展之势,应国家发展需求”的使命感。但值得注意的是,核心期刊论文数量共计32篇,仅占研究样本的25.4%,这也说明研究的质量和水平还有待进一步提升。

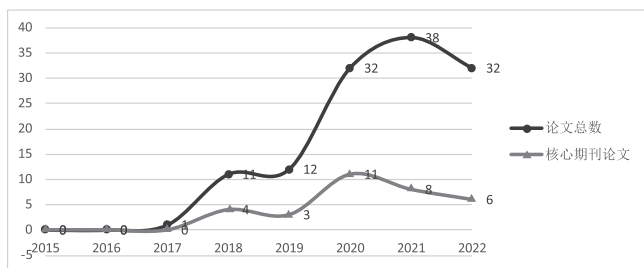


图1 2015-2022年发文量变化

## (二) 研究作者分析

对研究作者进行可视化分析,得到如图2所示的网络图谱,其中连线代表作者之间的合作关系,所示作者的字体越大表示出现的频次越高。尽管图2看似有很多的合作关系,但大多显示的是同一篇文章的共同作者,形成相对固定独立的“学术研究圈”,较为封闭,跨机构合作研究少。图谱中节点大小则显示出詹泽慧、钟柏昌、李树英、卢宇、乐进军等人的发文数量相对较多,从国际相关文本的研读与分析到国内课程建设的探索与实践,形成了系列研究成果,为推进我国中小学人工智能课程发展作出重要贡献。但在今后的研究中,各学术团体之间还需打破藩篱,进一步加强沟通与交流。

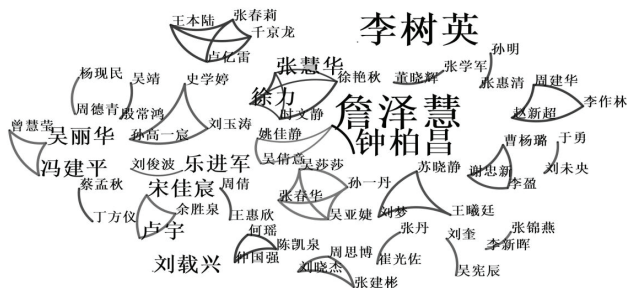


图2 作者合作网络共现图谱(部分作者)

## (三) 研究机构分析

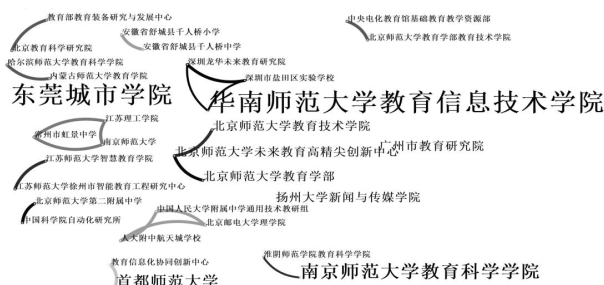


图3 机构合作网络共现图谱(部分机构)

对文献作者机构进行分析,得到图3,可见研究机

构虽有“百花齐放”之势,却呈分散之态,还有待进一步加强合作。此外,尽管图3所示多为高等院校,但实际上有大量的中小学校因发文量仅为一篇而没有呈现,以青岛地区、江苏地区、北京地区、福建地区居多。在高等研究院校中,华南师范大学教育信息技术学院、东莞城市学院、南京师范大学教育科学学院等居于领先地位,且多分布在北京、广东、江苏等经济较为发达的地区,这也说明人工智能课程的研究需要一定的经济条件,尤其开展实践研究,需要以相当数量的硬件设备和技术条件为支撑。

## 四、人工智能课程研究热点及趋势分析

### (一) 关键词共现分析

对检索文献进行关键词分析,得到关键词共现网络图谱(如图4),由图4可知,出现频次较高的关键词有“人工智能”“计算思维”“中小学”“教学模式”“核心素养”等,这在一定程度上表明目前的研究尚处于起步阶段,仍在探索人工智能课程之于中小学的适切性,尝试进行教学模式、课程设计、课程开发等方面的实践研究,并且注重学生的核心素养特别是计算思维能力的培养,这与时代背景是紧密联结的<sup>[4-5]</sup>。



图4 关键词共现知识图谱

统计排名前10的关键词,得到表1。由表1可知,“人工智能”与“中小学”出现频次最高,两者是与研究课题高度相关的词,这虽印证了数据来源的准确性,但不能看出研究的重点所在。通过对剩余的8个关键词进行分析,发现大致可归纳为4个层面:①教师层面,包括教学模式、计算思维。教育领域的研究绝非纸上谈兵,而是以解决教学实践问题为价值旨归,以培养学生的计算思维为根本目的,这必然离不开教学模式的构建,因而其均作为关键节点而存在。②学校层面,包括校本课程、师资培育。立足学校特色,开发与之相适应的校本课程是教师开展教学的主要抓手,且教师人工智能课程

胜任力的培养也是关键所在。因此,这些词作为高频关键词出现也在情理之中。③国家层面,包括课程标准、顶层设计、教材研发。国家课程标准及顶层设计是“风向标”,引领或规范人工智能课程的发展,教材研发则是紧随课程标准颁布之后的一项重点工作,是校本课程开发的蓝本,因而也是研究的热点话题。④研究方法层面则主要是内容分析,多用于分析国内外相关的政策文本<sup>[6-7]</sup>。

表1 人工智能课程关键词统计

序号	关键词	频次	序号	关键词	频次
1	人工智能	57	6	校本课程	9
2	中小学	14	7	教材研发	8
3	计算思维	13	8	内容分析	8
4	教学模式	12	9	师资培育	8
5	课程标准	10	10	顶层设计	8

## (二) 研究内容归类分析

经过研读高频关键词的来源文献,发现当前国内中小学人工智能课程的研究主要集中在3个方面,即课程建设、教学模式以及教学改革与实践。

### 1. 课程建设

国内人工智能课程研究虽起步较晚,但诸多学者基于自身研究从课程目标、课程内容、教学方法等方面对课程建设提出指导性建议,典型如,谢忠新等人以皮亚杰认知发展规律为基础,从小学、初中、高中三个学段对人工智能课程内容进行了详细分析与阐述,旨在培养学生智能时代的思维方式与能力<sup>[8]</sup>。王本陆等人认为人工智能课程应以培养学生的创造力、人文素养、计算思维等核心能力为价值旨归,并设计了与之相适应的课程内容与教学体系,倡导通过体验式综合实践活动来开展课程<sup>[9]</sup>。于勇等通过分析日本中小学人工智能体系及其特征,为我国人工智能课程建设带来一定的启示,如,以跨学科融合的方式开设人工智能课程,实现与现有课程的深度融合;课程实施应符合学生的认知发展特点等<sup>[10]</sup>。学者们的表述虽有不同,但其所传达的思想却是异曲同工,具体来看,在目标定位上具有普适性,即侧重于培养每一位学生的科学思维、人文思维等核心能力,而非锻造人工智能精英人才;在内容规划上具有进阶性,遵循皮亚杰儿童认知发展理论,以“初识感悟——应用体验——探索创造”的方式循序渐进设置课程,并注重学段间的衔接;在教学方法选择上具有多元化,如以项目式课程、综合实践活动课程、跨学科课程等方式开展。

### 2. 教学模式

教育研究要落地生根必然离不开教学实施,而教学实施以一定的教学模式为依托,人工智能课程作为全新

的实践领域,探索新型教学模式是高效开展课堂教学的应然之策。在既有研究中,较具代表性的有,郑妍、周倩等人将目前人工智能课程实施模式归纳讲授式和项目式教学两类,在分析其利弊的基础上提出“有意义讲授+项目式学习”教学模式,以此培养学生智能时代的适应性<sup>[11]</sup>。曹维娜通过调查发现目前最常采用的人工智能课程教学模式为“讲授式”“项目式”“问题式”,且教师更倾向于使用讲授式教学模式,在此基础上,基于知识整合(KI)模型构建了人工智能教学模式框架,并通过实践证明了该框架的有效性<sup>[12]</sup>。李天宇提出基于STEAM教育的中小学人工智能教学模式,分为三个维度六个步骤,并以“机器会思考吗”一课为例进行了实践探索<sup>[13]</sup>。归纳而言,教学模式的构建多与新理念、新思想相结合,不同模式之间既各具特色又体现共同的本质特征,即以新课标理念为引领,以学生为主体,以STEM、项目式学习为依托,以素养培育为价值取向,造就新时代人才。

### 3. 教学改革与实践

在该方面,许多研究者立足学校特色尝试设计并开发校本课程,或将人工智能课程与其他教育相结合,如,祝智庭等人认为人工智能教育和创客教育可以实现双向赋能,并从面向人工智能的创客课程、师资建设、空间建设三个方面提出人工智能创客教育的未来发展建议,为我国人工智能教学改革与实践指明方向<sup>[14]</sup>。王书豪、程豪分析了江苏省K中学人工智能校本课程实施中的问题,进而以塔巴的课程设计模式为蓝本,从诊断需要、陈述目标、选择内容、组织内容四个方面设计了校本课程,并在K中学持续推进<sup>[15]</sup>。厦门市教育局应国家号召,推行“人工智能进百校”计划,在试点学校开展人工智能课程教学实践,并取得初步成果<sup>[16]</sup>。简言之,人工智能教学改革与实践具有政策引领、示范先行、持续推进的特点,且尚处于初步探索阶段,以区域特色发展为主。从总体上来看呈现出三种不同的课程定位:一是将人工智能课程作为综合实践课,以体验为主;二是将人工智能课程嵌入其他学科,以信息技术(科技)课程居多;三是与STEM教育相结合,成为跨学科课程,并以项目式学习方式开展。

## (三) 热点演进趋势分析——关键词突现图谱

关键词突现可以显示出某一领域研究关注点的变化及其发展趋势,在citespace软件的Burstness面板中,将 $\gamma$ 设置为0.3,Minimum Duration设置为2,由此得到8个突现关键词,其突现强度、突现开始以及结束时间如表2所示。从突现的时间跨度来看,“课程标



准”“顶层设计”“师资培育”等出现时间较早,但持续时间短暂,且学者们的研究重心已开始逐渐由宏观层面的研究转向“教学设计”“课程设计”等较为微观的层面,这也在一定程度上表明目前中小学人工智能课程正在逐步落地,与之相关的课程设计会是当前乃至未来持续关注的热点话题。从突现强度来看,“课程标准”突现强度最高,达到了2.34,其次是“顶层设计”,达到1.92,这两个关键词都是学界重要的研究热点,也说明国家相关政策文本是中小学课程研究发展的“风向标”。

表2 2015-2022 关键词突现图谱

关键词	突现强度	突现开始时间	突现结束时间
课程标准	2.34	2015	2017
顶层设计	1.92	2015	2018
师资培育	1.67	2015	2017
内容分析	1.67	2015	2017
教材研发	1.67	2015	2017
课程开发	1.05	2018	2019
教学设计	0.69	2018	2020
课程设计	0.87	2020	2022

## 五、研究结论与建议

### (一) 研究结论

本文将中小学人工智能课程的126篇相关文献作为研究对象进行可视化分析,结果显示,人工智能课程研究在2015-2022年整体呈上升趋势,但目前尚处于初步探索阶段,隶属于同一机构的研究者形成合作群体,多分布于经济发达地区。在研究内容方面,课程建设、教学模式、教学改革与实践是当前乃至未来研究的三大热点话题,且目前的研究领域正转向基础教育尤其是小学阶段。此外,研究结果也反映了以下问题:研究者合作意识较为薄弱,跨机构合作研究少;课程定位模糊,常陷入“正式”课程与“非正式”课程之间的尴尬境地;课程内容五花八门,较为分散,尚未形成一体化的课程内容体系。

### (二) 发展建议

第一,加强协同合作,共享科研成果。部分高校内已形成相对稳定的研究团体,但较为封闭独立,有待进一步建立跨机构、跨学科交流机制,形成一批中小学人工智能课程研究领域的中坚力量,实现多元主体协作,优势互补,联动发展,这不仅有助于提升教师的教学水平,也能在一定程度上促进研究成果转化。此外,建立科研成果集中共享平台,使不同的观点在相互碰撞中产生创新思维的火花,实现一种良性循环。

第二,提高课程认知,明确课程定位。目前全球已有11个国家开发并实施了人工智能课程<sup>[17]</sup>,我国也在多份政策文件中提到,要在中小学阶段开设人工智能课

程,抢占人才新高地。但在具体实践过程中,往往存在教师“无处下手”或将人工智能课视为编程课来开展等问题,究其根本,在于教师缺乏对人工智能课程的清晰认知,课程定位模糊不清。因而,在学校层面,应制定切实可行的师资培育方案,定期举行专家讲座或教学观摩等活动,提升教师智能教育素养和对课程的认知水平,打造专业的人工智能教师队伍。在教师个体层面,应积极接受并勇于落实新思想、新观念,在实践过程中不断探索人工智能课程开设的最佳方式,找准课程定位,聚焦学生核心素养培养。

第三,研制人工智能课程标准,规范课程内容体系。课程标准是教材研发、课程建设的纲领性文件,发挥着无可替代的作用。尽管义教和普通高中信息技术(科技)课程标准均将“人工智能”纳入其中,但并未给出具体的的人工智能课程目标和框架,这就导致对其理解出现“千人千面”的现象,人才培养质量难以保证。因而,研制贯通K-12阶段的人工智能课程标准,从人工智能的底层原理、基本应用、案例分析、作品制作等方面构建完整统一的课程内容体系,促进学段间的衔接显得尤为必要。

### 参考文献:

- [1] 张剑平. 关于人工智能教育的思考[J]. 电化教育研究, 2003(01): 24-28.
- [2] 陈悦, 陈超美, 刘则渊, 等. CiteSpace 知识图谱的方法论功能[J]. 科学学研究, 2015, 33(02): 242-253.
- [3] 国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知[EB/OL]. (2017-07-20). [http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content\\_5211996.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm)
- [4] 罗海风, 刘坚, 罗杨. 人工智能时代的必备心智素养: 计算思维[J]. 现代教育技术, 2019, 29(06): 26-33.
- [5] 王罗那, 王建磐. 人工智能时代需要关注的新素养: 计算思维[J]. 比较教育研究, 2021, 43(03): 24-30+38.
- [6] 钟柏昌, 詹泽慧. 人工智能教育的顶层设计: 共识、差异与问题——基于4套标准文件的内容分析[J]. 现代远程教育研究, 2022, 34(04): 29-40.
- [7] 李树英. 澳门中小学开展人工智能教育的经验、问题与未来举措[J]. 现代远程教育研究, 2022, 34(04): 41-46+54.
- [8] 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.
- [9] 王本陆, 千京龙, 卢亿雷, 张春莉. 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.
- [10] 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.
- [11] 郑妍, 周倩, 王惠欣. 基础教育阶段人工智能课程的有效教学模式探析[J]. 中国教育信息化, 2019(16): 10-14.
- [12] 曹维娜. 基于KI模型的中小学人工智能课程教学模式构建与

# 跨学科视域下初中人工智能课程设计与实践<sup>\*</sup>

——以《走进家庭智能种植》为例

邢 爽

(广东省深圳市龙华区第三实验学校, 广东深圳 518100)

**【摘要】**基础教育阶段开展人工智能教育对培养适应智能社会的人才具有重要意义。针对人工智能课程内容复杂, 教育实践起步晚, 中小学人工智能课程存在定位模糊、内容分化等问题, 文章提出在跨学科视域下开发初中阶段人工智能教育课程, 形成了以“智能家庭种植”为主题的人工智能课程案例, 以“制作远程控制浇水系统”为例, 探索人工智能教学实施模式和评价方式, 以期待为人工智能教育在中小学落地提供借鉴。

**【关键词】**人工智能教育; 跨学科; 课程设计

## 一、研究背景

随着人工智能技术不断发展和人工智能产业不断变革, 培养适应智能社会的创新型人才具有重要意义, 各国开始注重中小学阶段开展人工智能教育。我国国务院在2017年就印发了《新一代人工智能发展规划》, 教育部紧接着又进一步明确“构建人工智能多层次教育体系, 在中小学阶段引入人工智能普及教育”。<sup>[1]</sup>2021年底教育研究者就中小学人工智能课程设计与教学实施制定标准, 明确了中小学人工智能课程的课程性质、课程定位、课程结构、课程内容、课程评价等方面内容, 对基础教育阶段人工智能课程落地实施具有现实意义<sup>[2]</sup>。时至2022年, 义务教育信息科技课程标准发布并将“人工智能”设定为信息科技课程的六条逻辑主线之一, 将“人工智能与智慧社会”作为初中阶段的一个教学模块。

当前中小学人工智能教育备受关注, 但由于人工智能课程结构与内容综合复杂, 中小学人工智能教育尚且处于实验尝试阶段, 人工智能教育课程大多未充分考虑人工智能课程的综合性、实践性、发展性, 存在着“蜻

蜓点水学技术”“以偏概全练编程”“目标不明做创客”等情况, 使得人工智能教育发展难于达到普及、难以提升智能素养<sup>[3]</sup>。因此, 本研究提出从跨学科视域下开发初中人工智能课程, 以改善中小学人工智能教育的偏航问题, 期待为基础教育阶段人工智能教育实践提供有意义的经验。

## 二、关键概念

### (一) 跨学科教学

跨学科教学是面向问题解决, 超越单一的学科边界, 融合不同学科知识开展学习探究以完成创新与创造的教学活动。跨学科教学多采用项目式学习方式, 以学生为主体, 设计真实的情境, 贴近学生生活与学习的实际, 以激发学生的学习动机<sup>[4]</sup>。跨学科教学重在引导学生融合不同学科知识来分析复杂问题、整体把握项目实施, 以增进学生系统地掌握知识, 促进学生提升高阶思维能力。

### (二) 人工智能教育

人工智能是研究和开发用于模拟、延伸和扩展人类智能的理论、方法、技术及应用系统的一门技术科学,

实践 [D]. 华东师范大学, 2022.

[13] 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.

[14] 祝智庭, 单俊豪, 闫寒冰. 面向人工智能创客教育的国际考察和发展策略 [J]. 开放教育研究, 2019, 25 (01): 47-54.

[15] 王书豪, 程豪. 高中人工智能校本课程设计与教学推进——

以江苏省K中学为例 [J]. 教育导刊, 2021 (08): 71-77.

[16] 项慧芳. 中小学普及型人工智能课程教学实践研究 [J]. 中国现代教育装备, 2021 (12): 31-34.

[17] 王建梁, 栗嘉敏. 联合国教科文组织中小学人工智能课程蓝图解读 [J]. 世界教育信息, 2022, 35 (06): 21-26.

责任编辑: 赵婉霞