

基于能力本位教育的中小学人工智能课程实施路径研究

杜慧¹ 侯诗棋^{1,2} 王盼³

(1.首都师范大学, 北京 100048; 2.唐山师范学院, 河北 063002; 3.唐山市丰南区西城学校, 河北 063399)

摘要:随着人工智能课程在中小学的广泛推进, 课程建设中存在的问题日益显露。本研究从学生的能力角度(应用知识、技能和价值观及态度方面)出发, 提出课程目标模糊、教学模式尚需创新、师资培养体系尚未建立、课程难以评价等现实困境, 基于能力本位教育从中小学人工智能教育的内容、方法、师资等方面探讨实施策略。建议政府、学校和教师分别从如下几方面进行改进: 研制完整的基础教育人工智能课程标准, 明确课程目标和内容范围, 提供政策支持和资金保障; 改善评价方式, 开展人工智能与其他学科的课程融合, 完善教师激励机制; 提高自身专业水平等。

关键词:能力本位教育; 中小学人工智能教育; 人工智能课程建设; 实施策略

基金项目:河北省教育科学规划项目“‘AI教师+教师教育者’在地方师范院校深度融合的理论逻辑与路径研究”(2302057); 唐山师范学院校基金项目(社科)-一般项目“教育强国背景下高师院校学科教师教育者学术困境与支持政策研究”(20252109014)

DOI: doi.org/10.70693/rwsk.v1i7.1213

一、问题的提出

人工智能、移动互联网、大数据、云计算等技术正在助推人类社会迈入发展的新阶段, 随着人工智能与各领域的深度融合, 中小学人工智能教育开始受到广泛关注。近年来, 全球以中国、美国为代表的AI“第一梯队”国家, 以加拿大、法国、德国、英国等为代表的AI“特色发展型”国家, 都在国家层面密集开展了AI研究布局和产业布局, 出台了大量AI发展政策文件, 广泛涉及AI人才培养议题^[1]。我国政府也在国家层面积极部署人工智能教育战略, 例如, 《新一代人工智能发展规划》中明确指出: “在中小学阶段设置人工智能相关课程”^[2]; 《教育信息化2.0行动计划》明确要求“完善课程方案和课程标准, 使中小学人工智能和编程课程内容能充分适应信息时代、智能时代发展需要”^[3]; 2024年11月, 教育部办公厅发布《关于加强中小学人工智能教育的通知》, 明确提出2030年前在中小学基本普及人工智能教育^[4]。在国家和教育部相关政策的引导下, 各地教育组织和机构纷纷投入中小学人工智能教育和人工智能课程建设, 截至2022年, 全球已有15个国家将人工智能教育纳入国家课程体系^[5]。

《关于加强中小学人工智能教育的通知》指出“结合人工智能技术的特点, 大力推进基于任务式、项目式、问题式学习的教学。”在中小学开展人工智能教育是学生适应未来社会提供更广泛的能力。然而, 我国中小学人工智能教育正处于“政策热”与“落地难”的夹缝中, 其核心矛盾体现在: 考试对高难度和大知识量的要求以及教师习惯于讲授式教学, 使得项目学习、合作学习等教学方式的发展空间有限, 在课堂教学中只能起到辅助作用; 教师的教学理念还未转变, 缺乏足够的教育背景和资格, 他们对新的教学方法感到“无所适从”; 学习成果评价仍以传统的知识测试为主, 无法全面衡量学生在人工智能学习中的能力发展, 现行考试模式难以反映学生的综合能力等。本研究以能力本位教育(Competency-Based Education, CBE)为指导突破传统教育中“重知识轻能力”的局限, 基于学生能力出发, 重塑中小学人工智能课程目标、课时、课程体系及资源等, 培养学生在技术、伦理、思维和责任等方面的素养, 为未来社会的挑战做好准备。

二、能力本位教育的内涵及特征

作者简介:杜 慧(1997—), 女, 博士研究生, 研究方向为人工智能与教师教育;

侯诗棋(1986—), 女, 博士研究生, 研究方向为教师教育、教师专业发展。

王 盼(1987—), 女, 本科, 研究方向为小学教育

（一）能力本位教育的起源及发展

有观点认为, 20 世纪 20 年代, 工业的标准化为教育改革提供了思路, 同时也为 CBE 的诞生提供了土壤^[6]。此后, CBE 不断从泰勒、布鲁姆、卡罗尔和开放教室的理论中汲取营养, 为其在美国高等教育中的生根发芽蓄足养分^[7]。20 世纪 60-70 年代, 美国联邦教育总署支持 10 所机构实施以能力为本位的教师教育改革, 开发小学教师培训示范项目和培养方案, 标志着一场 CBE 理念引领的教师教育改革^[8]。自 20 世纪 90 年代起, CBE 被推广到英国、澳大利亚、新加坡和韩国等国家, 成为全球教育体系中的一种重要教育模式。1991 年, 通过中国-加拿大高中后职业技术教育合作项目 (CCCP), CBE 教育思想和课程模式被引入中国, 推动了我国在职业教育和技术教育领域的课程改革。随后, 国内对 CBE 的研究和实践开始迅速发展, 形成了一股“能力导向”的教育改革浪潮。近年来, 随着教育改革的深入, CBE 在我国中小学教育中的应用逐渐增加, 尤其在人工智能教育、跨学科教学和素养教育等领域, CBE 模式因其注重“知识—技能—态度”三位一体的培养方式, 成为教育领域的重要趋势。

（二）能力本位教育的内涵

能力本位教育 (CBE) 并没有一个统一的定义, 不同学者基于自身研究视角, 对 CBE 的概念提出了不同的理解和界定。有学者认为能力本位教育是以结果为本位的教育, 依据学习结果设计教学与评价模式, 根据学习者对相应知识、技能、态度、价值以及行为的掌握情况授予相应文凭^[9]。也有学者认为“能力、质量、评价、学习、学习者为中心”是能力本位教育的主要特征^[10]。能力本位教育的核心是让学生通过完成具体任务来证明掌握了所需技能。具体来说, 教育过程会设定明确的能力标准, 学生需要通过实际操作或项目成果来展示这些技能。同时, 教师会在学习过程中提供持续反馈, 定期评估学习效果, 力求每个学生都能达到预设的能力目标。这种模式打破了传统课堂的统一进度, 允许学生根据自身情况调整学习节奏, 最终目标是培养出真正具备实用技能的人才。

（三）能力本位的核心特征

能力本位的核心特征包含以下几点: (1) 以学习者为中心; (2) 明确的学习目标与能力框架; (3) 灵活的学习路径和模块化课程; (4) 表现性评价与持续性反馈; (5) 强调学习成果与实际应用的联系。能力本位教育由能力框架、模块化课程和能力评价三个核心要素构成^[11]。能力框架描述了学习者完成特定任务所需要的技能、能力和知识; 模块化课程是指将学习体验、实践、评价以及反馈等“打包”成一个独立单位, 将课程内容组合成学习时间较短、逻辑上自我完整的学习模块; 能力评价聚焦于胜任能力, 评价学习者对胜任能力规定的知识、技能和能力的掌握情况, 并以此做出学分、学历和学位的授予决定^[12]。能力本位教育的主要特征是以学习者为中心, 强调学生主动学习和能力展示; 通过灵活的学习节奏和个性化支持, 确保每个学生都能够掌握必要的技能; 注重实践和应用, 强调在真实环境中展现学习成果; 强调持续的反馈和修正, 保证学习者能够根据自身情况不断提升。本研究的能力本位教育强调通过学习者在实际任务或真实场景中的能力表现来衡量学习成果, 而非单纯通过知识测试或考试成绩进行评估。

三、国内外中小学人工智能教育发展现状

从人工智能课程体系的构建来看, 中小学人工智能课程的开发主要包括政府集中指导的方法、政府委托私营部门提供课程服务、非政府性的私营部门开发等。以韩国为例, 韩国的中小学人工智能教育政策同时存在政府主导的自上而下和地方教育局以及教育科技公司、企业等各方合作的自下而上的方式, 即政府、地方教育局和教育科技等企业界人士共同努力, 将人工智能引入学校实践中, 形成了一个相互联系和支持的结构系统^[13]。而在我国, 制定人工智能课程也会邀请教师、学者和专家积极参与, 以确保课程的质量和适用性。

从课程内容来看, 2024 年教育部进一步细化培养目标: 小学低年级侧重感知体验, 高年级及初中侧重理解应用, 高中侧重项目创作, 构建覆盖 1-12 年級的递进式课程体系。人工智能课程体系存在边界模糊性, 其核心内容可划分为三大模块: 人工智能基础模块包含算法编程、数据素养及情景化问题解决, 其中算法编程占比最高; 伦理与社会影响模块涵盖技术伦理、社会效应分析及跨领域应用案例; 人工智能实践模块则包括技术认知、工具应用及开发能力培养。课时分配呈现基础模块占主导, 伦理与实践模块均分剩余课时的结构特征。

在师资方面, 随着人工智能教育的不断发展, 出现了师资不足、专业教师短缺以及培训与支持体系不健全等问题。为了应对这些挑战, 各国纷纷采取行动。例如, 美国采取了总统奖励计划等举措, 提升了对教师的支持力度, 以减少人工智能领域的教师流失。此外, 在师资的培训上, 我国则通过国家培训项目或计划, 加强对人工智能相关科目的教师培训, 以提升现有教职工的技能, 同时, 为在职教师提供在线资源支持, 帮助他们更好地应对人工智能教育的挑战。

四、中小学人工智能教育课程面临的挑战

随着人工智能教育在中小学阶段的迅猛发展,不仅增强了学生的相关能力和综合素质,还为我国人工智能领域的人才培养打下了坚实基础。然而,人工智能教育存在政策层面的战略目标与实际教育实施之间的“落差”,在课程开发、教学方法、教师培养、学生评价等方面均存在诸多问题。中小学人工智能教育与其他学科课程有所不同,其跨学科、实践性和创新性的特征,使得教育体系在结构、实施和评价上存在独特的挑战。教师在实施人工智能教育的过程中常常感到困惑和不知所措。在人工智能教育的发展过程中,以下几个问题尤为突出:

(一) 课程体系资源庞杂、课程目标定位模糊

人工智能教育涉及知识领域广泛,教材和资源分散,难以形成系统化的课程体系,学生难以获得全面的学习^[14];课程定位不清,与 STEAM 教育、创客教育混淆,内容分化导致技术与数理逻辑发展不平衡,缺乏衔接与沟通。课程开发目标广泛,涉及从初识到专业构建的多领域知识,但现有课程在任务复杂性、年级适应性、课时投入等方面存在挑战,特定领域和底层技术学时不足,同时,缺乏足够人工智能技术知识的伦理讨论,也制约了学生深入理解和实践人工智能的能力。

(二) 知识的迁移性不足

人工智能课程的目标和学习结果应聚焦于在人工智能时代工作和生活所需的主要价值观和技能,学习目标和标准应该基于实际职业需求,以确保学生掌握的技能和能力与实际应用相关,尽管开发适当的学习环境对人工智能课程的实施非常重要,但是人工智能教育不应局限于特定的产品。学生需要掌握人工智能在各种领域和环境中的应用的基本知识、可迁移技能和价值取向。当前随着新技术的不断涌现,依赖于特定产品的课程可能会很快失去实用性。在面对新的环境或现实问题时,过于关注特定产品的知识可能无法灵活迁移应用。

(三) 评估方式不全面

当前关于中小学人工智能教育的课程评估研究较为有限,尚未形成完整的、科学的人工智能教育评价体系^[15]。在教育实践中,课程评估往往过于关注学生在知识层面的掌握情况,而忽视了学生在技能应用、跨学科整合、创新思维和社会责任等方面的能力发展,导致评估结果与实际教育目标存在错位。当前人工智能教育评估方式存在的问题,其一,重知识,轻能力。当前人工智能教育评估方式主要通过笔试、闭卷测试等方式,评估标准单一。其二,重结果,轻过程。大多以终结性评价为主,强调学习成果的最终呈现,忽视学习过程中的动态反馈和修正机制。其三,缺乏表现性评价,忽视技能与态度的考察。在人工智能教育中,学习过程和任务完成往往涉及复杂的思维过程,单一的“对错”评估难以全面反映学生在复杂情境中的表现。

(四) 师资培养体系尚未建立,教学模式尚需创新

中小学人工智能课程的师资体系存在不完善的问题。教师需掌握丰富人工智能知识,同时具备教育理论和授课能力。在信息技术等课程中,少有人工智能专业人员,虽有但缺乏教育理论基础。此外,国家缺乏中小学人工智能师范专业和教师资格认定制度,导致高校无法培养既懂技术又懂教育的专业人才,多数中小学采用信息技术教师兼任人工智能教师,而专业培训不完备,师资水平受限。人工智能教育知识覆盖面广、内容抽象、概念繁多、实操性强,具有一定的学习门槛,亟需教师探索适应本学科特点的教学模式。学者们认为中小学人工智能课程适宜的教学方法应该是以学生为主体的、项目式的、能发挥学生主动性、创造性和合作精神的教学方法。通过调查发现学生对自主探究和小组合作的授课形式比较满意,特别是贴近生活情境的学习方式能够激发他们的学习兴趣。

五、基于能力本位的中小学人工智能教育课程的实施路径

CBE 理念下的教学模式的核心思想是学生必须通过达成特定的学习目标或标准来证明他们已经掌握了所需的技能和能力。CBE 教学模式通常包括以下几个要素:基于实际职业需求的学习目标和标准、个性化的学习进程、多元化的学习方式、基于实践的评估和持续的反馈和评估。中小学人工智能教育是培养青少年适应未来社会的职业,具备对话技术伦理的知识、能力、思维和责任,为智能时代储备领域人才。

(一) 聚焦育人目标与呼应学生的发展需求双轮驱动

当前中小学人工智能课程目标多且广泛,涉及的重点领域不仅覆盖了从初步认知人工智能到深入探讨构建人工智能专业知识的多个关键领域,还在任务设置上呈现出逐渐复杂的趋势,以满足不同年龄学生的学习需求。尽管这种多元化有其价值,但必须认识到多样的目标和广泛的课程内容可能会引发一系列挑战,如课时投入、课程内容的整合以及教学嵌入的机制等问题。为了应对这些挑战,迫切需要建立清晰而有序的课程目标体系。首要任务是明确顶层目标的结构,确保它们在整个课程中具有连贯性和层次性,细化学习目标的内容以便学生能够逐步

掌握复杂的概念和技能。同时,精心设计学习路径以便铺垫认知目标,使学生能够在知识的建构上建立坚实的基础,而不仅仅是堆砌信息。此外,中小学人工智能课程必须与我国的发展目标和战略相一致,应该侧重于培养学生适应智能时代工作和生活所需的技能,以保证学生掌握的技能和能力与实际应用相关。

(二) 交叉学科融合, 创新教育策略与实践

能力本位教育(CBE)在美国基础教育实践中通过个性化学习路径与动态反馈机制实现能力精准评估,我国中小学人工智能课程建设可基于教育目标分类学理论构建"目标-方法-评价"适配模型。教师应依据学生认知特点选择差异化教学策略,借助智能教育平台开展学习分析,运用虚拟现实(VR)与增强现实(AR)技术创设具身认知环境,促进算法调试等实践技能的深度学习。跨学科整合可参照STEM教育理论,将算法设计与数学建模、机器人动力学与物理原理、生成对抗网络与数字艺术创作相结合,培养系统化知识应用能力。评价体系需重构形成性评估框架,通过过程性数据挖掘实现动态能力画像,为差异化教学提供实证支持。

(三) 开展多元化评价方式

目前关于人工智能课程教学效果的系统研究仍存在空白,课程对学生智能素养提升和专业人才培养的实际作用尚未得到充分验证。课程评价不应局限于传统的知识考核模式,而应聚焦于学生在人工智能领域的核心能力发展。通过创设贴近生活的评价场景,既能准确诊断学生的学科关键能力,又能充分尊重个体差异。

实施评价时建议构建包含三个维度的立体化体系:一是引入多方评价主体,整合教师、学生、家长和企业等不同视角的反馈,形成全面客观的评估结果;二是拓展评价内容维度,除基础知识外,重点考察问题解决、创新实践、自主学习和协作沟通等综合能力;三是采用灵活多样的评价方式,将过程性记录与阶段性总结相结合,即时反馈与延时评估相补充,避免"一考定终身"的弊端。这种多维评价模式不仅契合人工智能学科的实践性特征,还能教育改进提供科学依据,通过更全面的能力评估体系,有效激发学生的学习动力,有助于培养适应智能时代需求的创新型人才。

(四) 扎实基础知识, 培养可迁移技能

从学生的能力角度(应用知识、技能和价值观及态度方面)出发,中小学人工智能课程应注重三个方面的培养:基础知识的构建、可迁移技能的强调,以及学生的价值观的塑造。首先,学生需要深刻理解人工智能的基本原理、算法和方法,而不仅仅依赖于特定的产品或工具。通过扎实的基础知识,学生能够更好地理解和应用人工智能技术,无论是在现有领域还是面对新的问题和环境时都能够更好地进行知识迁移;其次,人工智能课程还应注重培养学生的可迁移技能,如问题解决能力、创新能力、批判性思维、合作与沟通能力等。这些技能具有普适性,可在各个领域和环境中发挥作用,通过培养这些可迁移技能,学生可以更好地适应不同的情境和需求,将所学知识应用于实际问题的解决当中;最后,聚焦实际职业需求,培养学生的价值取向。使学生深刻理解人工智能技术的伦理、社会和法律方面的问题,并培养责任感和道德意识,使其具备与人工智能时代工作和生活相适应的核心价值观和技能,这些技能和能力应侧重于可迁移的、与实际应用相关的内容,以确保学生毕业后能够灵活应对各种领域和环境中的挑战。

(五) 多方联动, 形成合力

在基础教育阶段推进人工智能课程建设,需要政府、学校和教师协同发力。教育主管部门应牵头制定覆盖基础教育阶段的人工智能课程标准框架,明确课程目标、核心内容及实施路径。同时建立教材质量评估机制,通过严格的审查制度确保教材编写质量。财政保障方面,各级政府需设立专项经费支持课程开发、教学环境升级和师资培训,为课程实施提供可持续的物质基础。考试制度改革可分阶段推进,先将人工智能纳入学业水平考试,再逐步融入中高考体系,以此激发社会各方对课程建设的重视,扩大优质教育资源的覆盖面。学校层面需做好实施规划,通过现状评估明确课程定位,制定分阶段实施方案。重点加强教师队伍建设,组织跨学科教研活动,推动人工智能与其他学科的融合创新。教学资源建设方面,应结合学校实际条件,配置必要的硬件设备和数字化教学平台,为课程开展创造良好环境。教师作为课程实施主体,需主动提升专业素养,深入理解课程目标,根据学生认知水平和学校实际情况设计差异化教学方案。教学过程中注重培养学生实践能力,采用项目式、探究式等教学方法。评价方式要向多元化转变,建立包含过程性记录、作品展示、实践能力考核等多维度的评价体系,全面反映学生发展水平。

参考文献:

[1] 刘进,钟小琴.全球人工智能人才培养的政策比较研究:以中美英加四国为例[J].重庆高教研究,2021,9(02):39-50.

- [2] 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[2024-06-07]) .
https://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm.
- [3] 中华人民共和国教育部. 教育部关于印发《教育信息化 2.0 行动计划》的通知 [EB/OL]. (2018-04-18)
[2024-06-07].http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/201804/t20180425_334188.html
- [4] 中华人民共和国教育部. 教育部部署加强中小学人工智能教育 [EB/OL]. (2024-12-03) [2024-12-27].
https://www.gov.cn/lianbo/bumen/202412/content_6990729.htm.
- [5] UNESCO. K-12 AI curricula: a mapping of government-endorsed AI curricula[M]. Paris: UNESCO, 2022.
- [6] John Burke. Competency based education and training [M]. USA The Falmer Press, Taylor & Francis Inc. , 1989: 9-10
- [7] 黄予,甘佳艳,杨满福.美国高等教育能力本位的再复兴探析[J].南宁师范大学学报(自然科学版),2022,39(03):129-135.
- [8] 洪明,吴素婷,杨正刚.20 世纪 60—70 年代美国能力本位教师教育运动再探[J].教育史研究,2022,4(03):141-153.
- [9] Gervais, J. (2016). The operational definition of competency-based education. The Journal of Competency-Based Education, 1(2),98-106.
- [10] Klein-Collins, R. (2013). Sharpening our focus on learning: The rise of competency-based approaches to degree completion. Occasional Paper,20.
- [11] 程新奎, 张瑾. 美国能力本位教育的新发展及其对我国远程开放教育的启示[J]. 中国远程教育, 2021, (12): 28-37.
- [12] Domaleski, C., Gong, B., Hess, K., Marion, S., Curl, C., Peltzman, A.(2015). Assessment to Support Competency-Based Pathways. Washing-ton, DC: Achieve.
- [13] .夏雪景,马早明.韩国中小学开展人工智能教育的举措与经验[J].比较教育学报,2024,(02):163-176.
- [14] 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 (9) : 40-49.
- [15] 范雅琳, 王继新. 优质均衡视角下中小学人工智能教育普及: 推进、难点及优化——基于制度分析与发展框架[J]. 当代教育论坛, 2025, (01): 9-18.

Research on Pathways for Implementing Competency-Based Artificial Intelligence Curriculum in K-12 Education

Du Hui¹, Hou Shiqi^{1,2}, Wang Pan³

¹ Capital Normal University, Beijing 100048, China; ²Tangshan Normal University, Hebei 063002; ³Xicheng School, Fengnan, Tangshan, Hebei 063399

Abstract: With the widespread implementation of Artificial Intelligence (AI) courses in K-12 education, issues within curriculum development are becoming increasingly apparent. This study, based on students' competencies (including applied knowledge, skills, values, and attitudes), identifies practical challenges such as ambiguous curriculum objectives, the need for innovation in teaching models, the lack of an established teacher training system, and difficulties in course evaluation. Drawing upon Competency-Based Education (CBE), it explores implementation strategies for K-12 AI education from aspects of content, methodology, and teacher preparation. Recommendations are provided for governments, schools, and teachers: governments should develop comprehensive curriculum standards for K-12 AI education, clarify objectives and content scope, and provide policy support and funding guarantees; schools should improve evaluation methods, promote curriculum integration of AI with other subjects, and refine teacher incentive mechanisms; teachers should enhance their own professional expertise.

Keywords: Competency-Based Education(CBE); K-12 Artificial Intelligence Education; Artificial Intelligence Curriculum Development; Implementation Strategies