



中小学机器人教育的现状与提升路径探索

张小莲

(分宜县大岗山中心学校 江西, 分宜 336600)

摘要:随着新课程改革的深入推进, 机器人教育逐步走入中小学课堂, 机器人课程体系日益清晰, 教育理念不断深化。然而, 由于起步较晚、资源不均、师资有限等问题, 中小学机器人教育仍面临诸多挑战。本文分析当前机器人教育的开展现状与面临的问题, 探讨在新时代教育背景下中小学开展机器人教育的现实必要性, 并从师资培养、课程改革、竞赛整合等方面提出切实可行的提升路径, 以期为推动中小学机器人教育高质量发展提供理论支撑与实践思路。

关键词: 中小学; 机器人教育; 必要性; 路径

1. 中小学机器人教育教学现状

1.1 机器人教学初具雏形, 形式较为单一

机器人作为新兴科技教育的重要载体, 其在中小学教学中的引入是一次深远的教育变革。目前, 我国中小学机器人教育多以兴趣小组、课外活动或校本课程的形式开展, 教学内容主要包括基础组装、简单编程、传感器应用等, 设备多为结构简易、功能基础的教育机器人。教师多由信息技术教师兼职承担, 缺乏系统培训与教学指导。

虽然教育主管部门陆续出台文件鼓励将机器人教育纳入信息技术课程体系, 但在实践中落实力度不足, 课程设置、教学资源、师资配备等方面仍存短板。多数学校仍处于“摸索阶段”, 教学内容缺乏系统性与持续性, 存在教学目标模糊、课程深度不够、难以形成有效学习闭环的问题。

1.2 机器人竞赛热度上升, 教学带动作用增强

近年来, 随着“全国青少年机器人技术等级考试”“全国中小学信息技术创新与实践活动”等赛事的发展, 机器人教育越来越多地走入公众视野, 学生参与热情高涨。各类机器人竞赛如 VEX、MakeX、WER、RoboCup 等日趋成熟, 逐步形成项目化、竞技化与学科融合趋势。

竞赛通过构建真实的问题情境与挑战任务, 促进学生动手能力、编程逻辑、工程思维、团队协作等多方面能力的发展。教师在带队备赛过程中也不断积累教学经验, 反哺常规教学, 为课程建设提供实践依据。然而当前竞赛与课堂教学仍存在脱节问题, 部分学校“重竞赛轻课堂”, 导致机器人教育功利化倾向显现, 背离了素质教育的

初衷。

2. 开展中小学机器人教育的必要性

2.1 回应国家战略需求, 服务科技强国目标

当前人工智能、机器人技术、物联网等高新技术快速发展, 推动全球教育理念不断演进。国家《新一代人工智能发展规划》明确指出, 要加快推动人工智能教育普及, 尤其要在中小学阶段实施科技启蒙教育, 夯实青少年人工智能基础。

机器人教育正是中小学实施人工智能教育的有效切入口。通过构建“感知—决策—执行”的教学模型, 让学生在动手操作中理解智能原理、增强技术认知, 有助于早期激发其科技兴趣、工程意识与创新潜力, 是落实“科技立国”“教育强国”的重要一环。

2.2 培养关键能力素养, 促进全面育人发展

机器人教育以项目为核心, 以任务为导向, 强调跨学科知识融合与团队协作精神。学生需在设计、组装、调试、优化过程中解决真实问题, 培养分析能力、创造能力、沟通能力和执行能力。相较传统课堂教学, 机器人教学更具实践性与探究性, 能够引导学生主动学习、思考与反思, 促进其自主学习与终身学习能力的发展。同时, 机器人教学强调“失败是学习的一部分”, 有助于学生形成良好的挫折应对机制与科学精神, 符合核心素养导向下的教育目标。

2.3 推动课堂教学创新, 促进教育方式变革

机器人教育对教师提出了新的教学挑战, 也提供了转变教学方式的契机。通过融合 STEAM 理念、引入项目化学习、开展跨学科教学等方式, 有

助于打破传统学科壁垒,推动教育从“教师中心”向“学生中心”转型。同时,机器人教学本身具备“虚实结合”的特点,便于结合信息技术发展,采用翻转课堂、线上实验、沉浸式教学等多种教学手段,提升课堂效率与学生体验,为信息技术教育改革提供创新样本。

3. 提升机器人教育质量的策略

3.1 提升教师专业素养与教学能力

教师是机器人教育的关键要素。目前,中小学机器人教师多由信息技术教师或其他理工类教师兼职担任,普遍存在专业背景不匹配、工程素养不足、教学方法单一等问题。针对这一现状,应从以下几方面提升师资质量:

(1) 加强系统化培训,打造复合型专业师资队伍

当前中小学机器人教师多由信息技术或物理、数学等学科教师兼职担任,普遍缺乏系统的工程背景与编程实践,教学能力提升主要依靠个人探索与短期进修,难以满足机器人教育日益增长的专业需求。因此,必须加强系统化、持续化的教师培训机制建设,提升教师的综合素养和专业教学能力。

建议由省、市级教育主管部门牵头建设区域性“机器人教育教师培训基地”,制定专项发展规划和课程体系,实行分层分类培训机制。具体而言,可按教师经验与能力划分为“初级—中级—高级”三个培训等级,分别对应基础操作能力、项目化教学能力与课程开发及竞赛指导能力;培训内容应覆盖机器人结构原理、图形化与文本编程(如Scratch、Python、Arduino)、传感器与控制系统、人工智能入门、教学设计与课堂管理等关键模块。

此外,培训形式应多样化,融合线下集中培训、线上平台学习、课题研究指导、教学观摩等方式,强调“培训—实践—反思—再培训”的闭环机制。通过建立教师认证制度与考核机制,使教师培训结果真正落地生效,实现从“懂技术”向“会教学”的全面转变。

(2) 开展校际与区域合作,形成师资共育共享新格局

受地区发展不均影响,不少中小学校尤其是农村学校在机器人教育推进过程中面临师资短缺、

资源孤立、发展滞后的困境。为解决这一难题,应积极推进校际和区域间的合作交流,构建“资源共享、优势互补、协同共建”的师资共育机制。

一方面,应鼓励建立“区域机器人教育发展联盟”,通过设立中心校或资源中心校,集中优质师资、设备和经验,定期组织片区教研活动、教师教学展示、主题研讨会等,推动教师在实践中相互借鉴、协同成长。另一方面,探索“走教制”“轮岗制”等模式,组织有经验的骨干教师跨校支教,特别向乡村学校倾斜,实现优质师资下沉。

此外,鼓励跨学科、跨年级的教师联合备课与课堂实践,提高教学协同水平。通过“教师工作坊”“校本教研社群”等方式形成教师共同体,推动机器人教师从“孤岛式成长”走向“网络式发展”,为构建高质量师资生态奠定基础。

(3) 引入高校与企业力量,推动产教融合深度发展

机器人教育具备高度的技术性、工程性与应用性,对教师的前沿技术理解与跨界融合能力提出了更高要求。单靠中小学内部力量难以全面支撑教育质量的持续提升。因此,应积极拓展合作渠道,引入高校与企业力量,建立多元参与、协同育人的“产学研用”合作机制。

一方面,可以与本地高校、职业技术学院建立长期合作关系,依托高校的科研团队和实验资源,为中小学教师开展专题讲座、技术培训、实验演示、课程共建等活动提供支撑。鼓励高校师生与中小学联合开发校本课程、组织科技节活动、开展竞赛指导等,实现“双向融合、双向受益”。

另一方面,主动对接机器人领域相关企业,如乐高、Makeblock、大疆、图灵、优必选等,在设备支持、课程资源、培训体系、师资输送等方面开展深度合作。企业可提供教学设备的使用培训与技术更新,参与课程内容研发与教育应用推广,协助学校开展真实项目教学与企业场景模拟,提高教师工程实践能力。

通过高校与企业的“双支撑”,不仅能提高教师的专业水平和实践经验,也能增强教师对机器人产业发展趋势与技术迭代的敏感度,提升课程的时代性、先进性和生命力,为学生提供更高质量、更有深度的学习体验。此外,教育管理部门应将



机器人教师纳入职称评定与绩效考核体系,激发教师教学积极性与专业发展动力。

3.2 完善课程体系,优化教学内容与方式

依据《义务教育信息技术课程标准》《普通高中信息技术课程标准》,机器人教育应作为信息技术课程的重要组成部分,逐步纳入正式课程体系。建议从以下维度优化课程设置:

(1) 构建分层递进的课程体系

为了适应学生不同学段的身心发展特点和认知水平,应构建符合学生认知规律的分层递进式机器人课程体系。从小学阶段的“趣味启蒙”入手,激发学生对机器人的兴趣,注重形象认知和动手实践,内容以结构搭建、图形化编程、简单逻辑操作为主;进入初中阶段,则应加强“能力建构”,围绕传感器应用、运动控制、任务编程等内容提升学生的逻辑思维和工程能力,强化问题解决与任务驱动式学习;到了高中阶段,课程可向“综合实践”方向过渡,深入探讨机器人设计原理、智能算法、嵌入式编程与人工智能基础知识,鼓励学生进行跨学科整合与课题研究,形成完整的知识结构与创新能力。

这种“起点低、跨度宽、逐层深入”的课程安排,不仅有助于学生形成稳定、可持续的学习兴趣,更能够提升学习的系统性与连贯性,实现从知识积累到能力生成的转化。同时,也为今后机器人方向的专业教育与职业发展打下坚实基础。

(2) 丰富教学内容与模块设计

当前中小学机器人课程多停留在基础层面,教学内容较为单一,难以满足学生日益增长的学习需求。为此,应结合人工智能与信息技术的发展趋势,设计更加多元、富有挑战性的模块化教学内容,推动课程深度与广度的同步提升。

例如,可根据不同学习阶段设置“结构与装配”“传感与控制”“图形化与文本编程”“人工智能初探”“仿生机器人设计”“智能交通模拟”等主题模块。其中,“结构与装配”帮助学生理解基本的机械结构和力学原理;“传感与控制”让学生掌握光、声、温、红外等传感器的工作机制和应用方式;“图形化与文本编程”则帮助学生完成从Scratch、Blockly等图形化平台向Python、C语言等文本编程的过渡;“人工智能初探”可引入图像识

别、语音识别、逻辑推理等AI相关知识,拓宽学生的技术视野。

通过模块化设置,既能按需组合内容,灵活适配不同教学环境和学生水平,也有助于形成清晰的知识层级与能力体系,实现系统性与差异化的教学目标。

(3) 多元化教学方式,激发学习兴趣

机器人课程本质上具有强操作性与高度开放性,因此传统以教师讲授为主的课堂模式难以满足其教学需求。应积极探索多元化、智能化的教学方式,构建“以学生为中心”的互动课堂,激发学生的学习动机与创造潜能。

具体可结合PBL(项目式学习)、微课教学、翻转课堂、虚拟仿真、混合式教学等方式。PBL强调“从问题中学”,通过真实或拟真的项目驱动学生自主探究、协作解决问题;微课与翻转课堂则打破时空限制,使学生可在课前完成知识预习,在课堂中进行动手实践与小组研讨,提高学习效率;虚拟仿真技术可用于弥补硬件资源不足的短板,借助模拟平台进行编程调试、仿真测试、交互演练,降低学习门槛,提升参与感。

此外,教学中还应注重信息化平台的建设与应用,如引入机器人云课堂、智能评测系统、学习进度追踪等工具,实现教学过程的精细化管理和个性化指导。

(4) 强化学科融合与生活化应用

机器人教育不仅是信息技术教育的延伸,更是跨学科教育的重要平台。其教学内容天然融合了机械、电子、编程、数学、科学等多个学科,具备鲜明的综合性和现实性。因此,在教学设计中,应强化与相关学科的融合,构建贯通知识与能力的桥梁。

如在与数学融合方面,可结合坐标系、函数、几何计算等知识设计编程路径规划任务;在与科学融合方面,可利用机器人传感模块开展温度、光照、水质等环境监测项目;在与劳动教育融合方面,可组织学生参与机器人结构组装、线路布线、3D打印外壳制作等实践任务,增强工程素养与动手能力。

同时,应注重将机器人教学嵌入真实生活场景,引导学生基于身边问题进行设计与改造,如

“智能垃圾分类装置”“校园安防巡逻机器人”“自动测温签到系统”等。这种生活化问题情境设计,能够显著提升学生的参与度、归属感和创新意识,实现“学以致用”的教育目标。

3.3 科学看待竞赛价值,实现教赛融合

机器人竞赛作为教育教学的重要补充,在激发兴趣、提升能力、选拔人才方面发挥着重要作用。但目前“重竞赛轻教学”“功利参赛”等现象较为突出,需要从教育本位出发科学引导:

(1) 构建竞赛与教学融合机制

当前机器人竞赛在中小学教育中的普及程度不断提高,然而教学与竞赛常常呈现脱节状态,导致竞赛成果难以有效反哺日常教学,教学内容与竞赛要求不匹配。为破解这一难题,应积极推动竞赛内容与课堂教学深度融合,将竞赛由“附加项”转化为“内生动力”。

具体做法包括:将竞赛任务转化为课堂教学项目,围绕比赛项目设计小课题、小任务,如结构搭建模块、路径规划编程、传感器调试等,使学生在完成课程学习的同时具备参与竞赛的基础能力。鼓励教师根据不同竞赛项目设立“模块化任务单”,将教学内容解构重组,嵌入比赛任务场景,提升学生的学习主动性与目标导向性。

此外,可在校内构建“教学—训练—竞赛—评价”四位一体的竞赛育人机制,通过定期开展“校内选拔赛”“模拟演练日”等活动,帮助学生在真实项目中深化所学知识,提升实战经验。学校还可设立“竞赛课程”作为拓展模块,与选修课程体系打通,系统培养学生的竞赛综合能力,推动形成“以赛促学、以赛促教、以赛促改”的良性循环。

(2) 倡导“参与即学习”的竞赛理念

近年来,机器人竞赛逐渐受到学校、家长与学生的高度关注,部分地区出现“唯奖主义”倾向,一定程度上扭曲了竞赛的育人本质。因此,有必要重申竞赛的教育初衷,树立“参与即学习”的理念,将竞赛回归到素质教育的本位。

教师应在竞赛培训过程中注重引导学生关注学习过程与能力提升,而不仅仅将目标锁定在奖项获得。竞赛应成为学生自我探索、自我挑战、自我超越的平台,让学生在问题解决、团队协作、

时间管理、压力应对等过程中获得综合能力的成长。即使未获得奖项,也能在项目调试失败、方案优化迭代、与队友协同磨合等过程中,获得宝贵的学习体验和人格塑造机会。

此外,学校与家长也应转变观念,鼓励学生以平常心对待竞赛成绩,关注其在竞赛过程中展现出的主动性、责任感与坚持精神。教育部门可结合竞赛实践建立学生成长档案,将“竞赛过程表现”纳入综合素质评价体系,引导形成多元、包容、正向的评价生态,真正实现“过程育人、全面育人、立体育人”。

(3) 加强竞赛项目引导与管理

随着机器人竞赛项目日益增多,部分地区和学校存在竞赛标准不一、组织混乱、资源重复、负担加重等问题,影响了竞赛的教育效果与公平性。因此,亟需加强对中小学机器人竞赛的宏观引导与系统管理。

首先,教育主管部门应牵头制定统一的竞赛组织标准与评价指标体系,明确竞赛项目的类型分类、组织规范、课程对接方式、评审标准等,实现竞赛活动的规范化、制度化、科学化。竞赛项目应优先纳入教育部或省级教育行政部门认定的“白名单”,防止社会性商业竞赛泛滥,减轻学生和学校负担。

其次,应鼓励建立区域性竞赛联盟或教育集群,推动校际资源共享、赛事平台共建,提升组织效率与活动质量。在资金、设备、场地等方面给予政策扶持,使竞赛资源下沉到乡镇和农村学校,保障教育公平与机会均等。

最后,应强化赛后数据的评估与应用,通过对竞赛参与数据、任务完成情况、学生成长档案等信息的整理分析,反馈教学改进,优化课程设计,形成“教—学—赛—评—改”的闭环管理机制,确保竞赛真正服务于学生成长与课程改革。

4. 结语

中小学机器人教育作为新时代教育现代化与人工智能战略的重要抓手,既承载着科技育人的使命,也肩负着素质教育改革的重任。虽然我国机器人教育尚处于探索阶段,但其所展现出的教育潜能与社会价值已逐步显现。未来,应在政策引导、课程建设、师资保障、资源整合等方面持续发力,



推动机器人教育从“点上试点”向“面上普及”转型，实现教育公平与创新融合的协同发展。机器人教育的最终目标不仅是让学生掌握某种技能，更在于通过技术教育激发学生的创造力、责任感与社会参与意识。以机器人为媒，播种科学的种子，培养面向未来的建设者与接班人，这才是教育的真正价值所在。

参考文献

- [1] 王同聚. 中小学机器人教学模式的探索与实践[J]. 教育信息技术, 2014(9): 49-52.
- [2] 魏啸天. 机器人教育在中小学的应用初探[J]. 中国信息技术教育, 2016(6): 101-102.
- [3] 马开生. 中小学智能机器人数字化教学模式研究探索[J]. 电子制作. 电脑维护与应用, 2013(4): 98.
- [4] 杨志勇, 陈志峰. 中小学机器人课程开发与实践探索[J]. 电化教育研究, 2018, 39(5): 95-101.
- [5] 熊祖洪. 机器人课程在中小学教育中的实施路径[J]. 中国远程教育, 2019(3): 88-92.
- [6] 胡雪飞. 机器人教育中的竞赛价值探析[J]. 中国教育技术装备, 2021(11): 45-48.
- [7] 陈俊, 陈杰. 信息技术背景下中小学机器人教育现状分析与对策[J]. 教育与教学研究, 2020(12): 104-107.
- [8] Li, M., & Zhang, X. (2022). Robotics education in China: Current status and future direction. *International Journal of STEM Education*, 9(1), 18 - 25.
- [9] Chen, J., & Wang, Y. (2020). Integration of robotics into K-12 STEM education in China: A pedagogical framework. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 13(2), 55 - 68.
- [10] Zhao, Y., & Xu, B. (2021). Project-based learning in robotics education: An empirical study of Chinese middle schools. *Journal of Robotics and Autonomous Systems*, 139, 103 - 115.