

基于 STEAM 的儿童机器人教育师资培养研究与实践

马振中

长沙师范学院 信息科学与工程学院, 湖南 长沙 410100

DOI:10.61369/EDTR.2025050034

摘 要 : 随着科技的快速发展和教育理念的更新, STEAM (科学、技术、工程、艺术、数学) 教育在儿童教育领域的应用日益广泛。儿童机器人教育作为 STEAM 教育的重要教育形式, 对于培养儿童的创新思维、实践能力和跨学科学习能力具有重要意义。然而, 当前儿童机器人教育师资的培养仍面临空白。本文旨在探讨基于 STEAM 的儿童机器人教育师资培养策略与实践, 以提升中小学机器人教育教师的专业素养和教学能力, 推动儿童机器人教育的科学发展。

关 键 词 : STEAM 教育; 儿童机器人教育; 师资培养; 跨学科学习

Research and Practice on Teacher Training for Children's Robot Education Based on STEAM

Ma Zhenzhong

School of Information Science and Engineering, Changsha Normal University, Changsha, Hunan 410100

Abstract : With the rapid development of technology and the updating of educational concepts, the application of STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) education in the field of children's education is becoming increasingly widespread. As an important form of STEAM education, children's robot education is of great significance in cultivating children's innovative thinking, practical ability, and interdisciplinary learning ability. However, the current training of children's robot education teachers still faces a gap. This article aims to explore the strategies and practices of teacher training for children's robot education based on STEAM, in order to enhance the professional competence and teaching ability of primary and secondary school robot education teachers, and promote the scientific development of children's robot education.

Keywords : STEAM education; children's robotics education; teacher training; interdisciplinary learning

引言

随着人工智能和机器人技术的快速发展, 进入二十一世纪以来, 欧美发达国家已经开始把机器人教育从高等教育向基础教育, 甚至向学前教育阶段延伸^[1], 随之在我国儿童机器人教育也逐渐成为了中小学教育的新热点。儿童机器人教育不仅能够激发儿童对科学技术的兴趣, 还能培养其创新思维、动手能力和团队协作能力。然而, 儿童机器人教育的有效实施离不开高素质的教师(或教练员)队伍。当前, 儿童机器人教育师资培养仍存在诸多问题, 其最大的问题是几乎没有高校开设有专门的儿童机器人教育的师资培养专业或专业方向, 中小学、青少年宫等从事儿童机器人教育的老师大多是转行或兼职从事这一工作, 这导致教师专业知识不足、专业技能和跨学科教学能力有限等问题。因此, 基于 STEAM 教育理念, 探索儿童机器人教育师资培养的有效路径有着迫切的现实意义。

一、STEAM 教育理念概述

STEAM 教育理念起源于美国, 是一种跨学科的教育模式, 旨在通过整合科学 (Science)、技术 (Technology)、工程 (Engineering)、艺术 (Art) 和数学 (Mathematics) 五大学科的知识, 培养学生融合各学科之间的知识与交叉应用能力, 注重培养学生的问题解决能力、批判性思维能力和创新创造能力, 提升学

生综合素养^[2-3]。

(一) STEAM 教育的核心目标

STEAM 教育的核心目标是通过跨学科的融合, 培养学生的综合素养, 即能够综合运用多学科知识解决问题的能力。具体来说, 包括如下内容:

1. 跨学科知识融合和思维能力。STEAM 教育通过跨学科的学习, 使学生能够更好地理解不同学科之间的联系, 促进知识融

基金项目: 2020 年度湖南省社科基金教育学专项“基于 STEAM 的儿童机器人教育师资培养研究”(2020JJ209707)。

作者简介: 马振中 (1963-), 男, 回族, 湖南常德人, 硕士, 长沙师范学院信息科学与工程学院教授, 主要从事教育信息技术、小型机器人技术的研究。

合,形成系统的个体知识体系。促进学生在问题解决实践中能够综合运用科学、技术、工程、艺术和数学等多学科的知识 and 技能进行跨学科思考,而不是局限于单一学科的视角,有助于提升学生解决复杂问题的能力。

2.问题解决能力。问题解决能力是指学生能够面对复杂问题,运用所学知识和方法找到解决方案并付诸实践的能力^[4]。现代社会的许多复杂问题往往需要综合运用多学科的知识 and 技能才能解决。STEAM教育通过设计真实情境的项目和任务,让学生在解决实际问题的过程中,锻炼问题解决能力,有着独特的优势。

3.批判性思维能力。批判性思维能力是指学生能够独立思考、分析问题并作出合理判断的能力。在解决问题的过程中,学生往往需要对各种信息进行分析、评估和判断,形成自己的观点和解决方案。STEAM教育通过引导学生质疑、探究和反思,培养他们的批判性思维,对解决问题特别是复杂问题起着关键作用。

4.创新能力。创新能力包括创新思维能力和创新实践能力,也就是学生能够提出新观点、新方法并付诸实践的能力。STEAM教育中常常采用探究式、项目式等学习方式,激励学生充分发挥想象提出新颖的创想和解决途径,从而激发学生的创造力,并且通过实践,让学生在动手操作的过程中,将创意转化为有形的作品或解决方案。

(二) STEAM教育的主要教学模式

1.探究式教学模式。探究式教学主要是通过提出问题、探究问题和解决问题的过程来展现,通过解决问题锻炼学生的自主学习能力和探究精神。教学流程一般为:引入问题→引导探究→研讨总结→拓展提升。所设问题需考虑“两性一度”,即问题的难度略高于学生的知识水平和实际经验,既具有可探究性又具有一定的挑战度,这样才能极大地激发学生的学习兴趣;探究时要充分利用学生已有经验去解决问题;研讨时要善于组织学生合作学习;结课时要精心设计新的任务情境,促进学生将知识和技能内化和深化。

2.项目式学习模式。项目式学习是以实际项目为载体,让学生在完成项目的过程中学习和掌握知识、习得能力^[5-6]。一般教学步骤为:确定主题→制定计划→实施探究→展示评价。主题要充分体现综合性、实时性、挑战性;计划要根据学生的兴趣和能力进行合理的分工;教师指导学生探究要重在科学设计、制作作品,形成可视化的项目成果;展示评价要善于展评项目的创新性、实用性、科学性、艺术性。

3.游戏化教学模式。通常流程为:创设游戏情境→学生角色扮演→游戏表现评价→知识总结拓展。游戏场景要有趣;游戏过程要强指导、重合作,教师要注意观察学生的参与情况和学习表现,及时给予指导和帮助,引导学生思考和解决问题^[7];总结回顾时要肯定学生的优点和进步,指出存在的问题和不足,并提出改进的建议^[8-9];最后要引导学生对游戏中所涉知识和技能进行总结,帮助学生梳理知识体系,巩固所学内容^[10]。

二、儿童机器人教育师资的现状与挑战

由于目前儿童机器人教育师资培养没有专门的渠道,其师资来源基本上是各中小学校的信息技术或科学或物理老师,他们在职前(高校学习期间)大多没有系统地接受过机器人教育及STEAM教育的学习和训练,职后基本上是靠自己摸索或接受短暂的培训,他们的经验大多来自指导学生进行机器人社团、比赛等专业活动,所以普遍存在专业知识和专业技能不足、跨学科教学能力欠缺等问题。这些问题制约了儿童机器人教育的有效实施和持续发展,其主要表现在:

1.学习资源匮乏。当前,针对少年儿童机器人教育师资的学习资源相对匮乏,高校也没有专门开设针对性课程,缺乏系统的培训课程和教材。

2.培训内容、形式单一。现有的培训时间短、内容窄、平台少,主要侧重于机器人技术和编程知识,线上、线下讲座或研讨会或是机器人竞赛期间交流,缺乏与STEAM教育相结合的教学方法的系统培训。

3.跨学科知识的整合能力培养不足。儿童机器人教育涉及多个学科的知识,教师需要具备跨学科素养和整合能力,然而,无论是职前培养还是职后培训都忽视了教师的跨学科知识整合能力的培养。

4.新型教学方法的传授不够。儿童机器人教育需要采用创新的教学方法,如常用的项目式学习、探究式学习等。然而,传统教学与培训中对教师的教学方法的培养缺乏创新性和灵活性,且新方法的教学实践更少。

5.技术与教育的融合能力培养意识淡薄。随着技术的不断发展,儿童机器人教育需要不断更新教学内容和教学方法,如新的机器人技术、应用场景、新的教学形式等,需要不断更新融合。

三、基于 STEAM 的儿童机器人教育师资培养策略与实践

针对当前儿童机器人教育师资培养中存在的问题,笔者根据工作实践,提出基于STEAM的儿童机器人教育师资培养策略,用于从事儿童机器人教育教师的职前和职后培养。

(一) 在专业教育中系统规划机器人教育师资培养

笔者所在的师范学院开设有计算机类、电子类以及现代教育技术、科学教育专业,学生中有部分毕业后将从事中小学信息技术或科学教育课程教学,或到机器人教育的培训机构从事教练、教学工作,为使他们具有中小学机器人教育的特长和技能,更具就业优势,我们通过分析教育机器人的功能和关键技术(交互、视觉、感知、语音、控制),还有中小学机器人教育的目标、内容、组织形式、教学方法、技术难度,厘清了机器人教育特色人才的知识结构和能力要求(见图1、图2)。构建了机器人教育的特色课程群,重构或创构特色课程内容。我们开设了《教育机器人技术》《中小学机器人教育活动》《STEAM教育》《机器人比

赛活动》《儿童心理学》《零基础玩转少儿编程》《Scratch趣味编程》《Python程序设计》等系列选修课程，加上各专业拥有的原有的相关专业课程，构成机器人教育特色课程体系（见图3），着力培养具有机器人教育综合专长的特色人才，以填补目前中小学机器人教育师资专业性的不足。

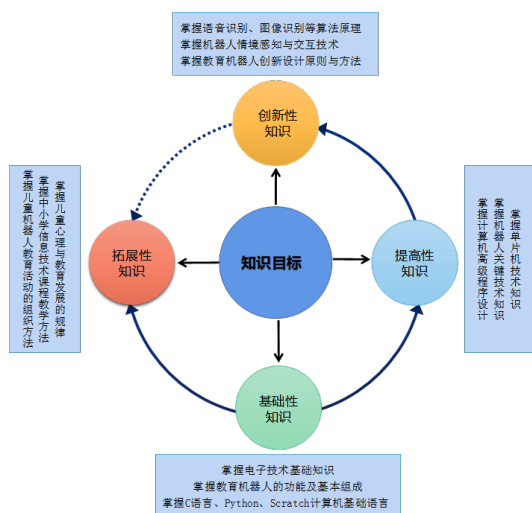


图1 儿童机器人教育人才培养知识目标

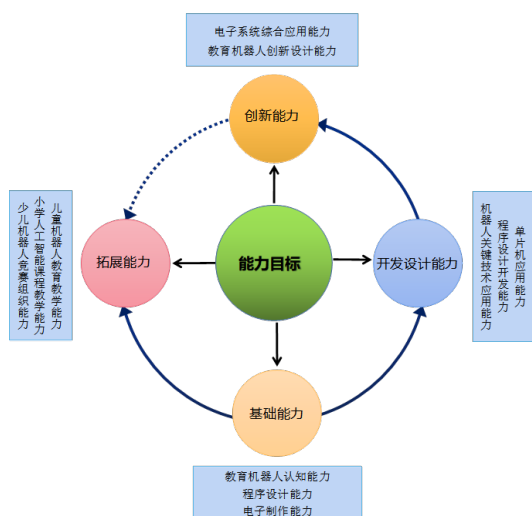


图2 儿童机器人教育人才培养能力目标



图3 儿童机器人教育课程体系

在具体的课程教学中，我们突出了：

1.加强跨学科知识的学习。针对儿童机器人教育涉及的多个学科，构建系统的跨学科知识体系，将不同学科的知识有机融合，包括计算机、电子、编程、机械、艺术等。例如：在Ardu-ino智能小车的制作过程中，我们不是只教授学生如何编程控制小车运动，而是从小车的结构、机械行走装置、转弯机械控制、电子传感器、小车造型等多角度进行讲解，以形成多学科知识的有机融合。

2.学习新型教学方法与手段。在课程教学中，不仅老师采用项目式教学、探究式教学、游戏化教学等多种教学方式，还在特定的课程教学中教给学生如何在中小学机器人课程学习中利用这些新型的教学方式进行学习，即学会并掌握新型教学方法与手段。例如：我们开设的《C程序探秘之旅》课程本体就是C语言程序设计，但我们以闯关探秘的形式组成学习内容，用游戏的形式设计C语言递阶学习，只有闯关胜利了才能进入下一个学习环节，且每一环节的闯关均设有奖励，大大提高了学生的学习兴趣。同时，教师还将这一教学方法迁移到适合儿童学习的可视化编程课程中，设计不同层次的闯关项目，以充分激发中小学生的学习与实践兴趣。

3.强化跨学科教学实践活动。在课程实践中，我们通过设计综合实践活动，让大学生们在跨学科的教学实践中综合运用所学知识自主完成实践项目。特别是我们每年组织学生参加大学生机器人竞赛活动，如中国教育机器人大赛、中国服务机器人大赛、中国机器人及人工智能大赛等，先在学校广泛开展选拔赛，然后进入全国赛，连续多年多次获得全国特等奖和一等奖，对学生机器人教育技能的提升起到了巨大牵引作用。实践活动由课内实验和课外专业活动构成，两者有机结合，协同促进学生教育机器人应用能力的提高。课内实验以专题项目为主，课外专业活动以竞赛为主，从院级到国家级，以PDCA形式逐级上升，实现高素质特色人才的培养。每个专题活动和赛事都按照P（Plan计划）、D（Do执行）、C（Check检查）、A（Act反思）循环上升的模式进行（如图4）。

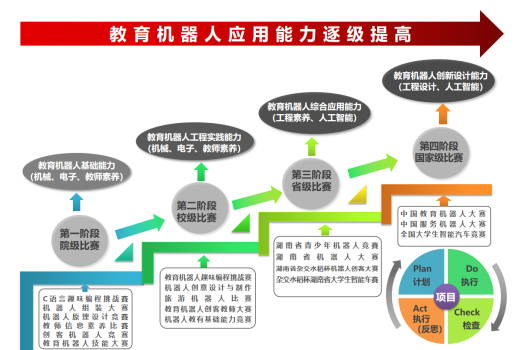


图4 机器人教育实践递进图

（二）加强中小学机器人教育教师间的培训学习与交流

为加强从事中小学机器人教育的教师、教练们的交流和学习，我们通过组织教学研讨会、机器人教学培训、中小学机器人竞赛等系列活动，建立了将培养未来机器人教师的高校师范教育与现实中小学机器人教师的培训提升联系的纽带，促进了双方机

器人教育能力的提高。

1.组织教学研讨会。邀请专家学者和一线教师进行交流和分享,促进教师之间的互相学习和借鉴。近些年来,我们组织的大型机器人教学研讨会有:“湖南省儿童机器人 STEAM 教育学术研讨会”“湖南省机器人科技教育学会第三届学术年会暨“融创未来 英才计划”机器人与人工智能科技创新后备人才培养高峰论坛”“低龄儿童机器人教育研讨会”等,会议邀请了相关专业高校和湖南省中小学机器人教育的学校领导和教师参加,通过学术报告、论坛、经验分享等活动使得从事机器人教育的研究人员和教师、教练都得到了不同程度的提高。

2.开展机器人教育培训活动。加强学校与企业的合作,共同开展教师培训和实践教学活

动,提高教师的实践能力和教学水平。我们和企业联合建有教育机器人技术实验室、比赛实操室、

培训与创客工作室,每学期不定期组织中小学教师或少年儿童来校进行教育机器人的培训与实践。

3.组织参加竞赛活动。我们组织或参与了多项大中小学机器人赛事活动,如“湖南国奥青创智能机器人教育大赛”“CRH 杂交水稻杯机器人创客大赛”,组成大学生代表队或派出教练指导中小学参加比赛,不仅使我们的老师、学生,也使中小学机器人教育的教师得到共同发展。

以上举措的实施,创造性地在师范院校开展了儿童机器人教育的师资培养,为中小学开展机器人教育和人工智能教育贡献了后备人才。同时,也促进了高校尤其是现在从事机器人教育的中小学教师专业能力的提升,通过培训和实践活动,教师的跨学科素养和创新能力得到显著提高。

参考文献

[1]王瑶筠,王彦峰.国外儿童机器人教育研究的现状与思考——基于2006—2019年的文献分析[J].教育探索,2020,(06):24-29.

[2]黄宁,雷敏,张淑鑫,等.立足本土化需求的中小学 STEAM 教育评价体系构建与应用[J].现代远程教育,2022,(05):79-87.DOI:10.13927/j.cnki.yuan.2022.0005.

[3]刘俐.基于 STEAM 理念的小学美术跨学科项目式教学策略研究[J].教育,2025,(15):102-104.

[4]刘秀红.核心素养视域下高中思想政治跨学科主题教学的实践路径[J].基础教育论坛,2025,(10):74-76.

[5]马伟,柯尚伟.汽车发动机构造与维修教学内容调整优化研究[J].专用汽车,2025,(02):110-112.DOI:10.19999/j.cnki.1004-0226.2025.02.032.

[6]吴聚龙.数字化背景下中职会计人才培养创新探究[J].黑龙江画报,2025,(04):69-71.

[7]程慧敏.小学数学教学中应用教育游戏的实践分析[J].理科爱好者,2024,(01):208-210.

[8]蒋聪慧.小学语文课堂整本书阅读的有效应用[J].作家天地,2024,(09):146-148.

[9]韦显葛.基于自主学习的中职计算机课程教学模式创新研究——以中职计算机应用基础课程为例[J].电脑知识与技术,2024,20(22):157-159.DOI:10.14004/j.cnki.ckt.2024.1204.

[10]李西平.小学道德与法治生活化教学情境创设路径[J].中小班主任,2024,(20):56-58.