

# 小学工程教育校本化实施的四条路径

周徐健

**【摘要】**江苏省宜兴市经开区实验小学以校训“智雅”为办学主张,积极响应国家工程教育战略部署,依托校本科创特色和地域资源优势,打造“少儿科创工程院”综合实践基地。学校通过激发师资潜力、打造物型课程、研发特色课程和创新评价方式等一系列措施,培养学生的工程思维和创新能力,为学生的全面发展奠定基础,也为小学工程教育的开展提供了新的方向。

**【关键词】**工程教育;少儿科创工程院;实践基地;创新能力

**【中图分类号】**G622.0 **【文献标志码】**B **【文章编号】**1005-6009(2024)06-0017-03

**【作者简介】**周徐健,江苏省宜兴市经济技术开发区实验小学(江苏宜兴,214200)党支部书记、校长,高级教师。

党的二十大报告提出,到2035年“实现高水平科技自立自强,进入创新型国家前列”的目标,并强调“加强科技基础能力建设”“坚决打赢关键核心技术攻坚战”“全面提高人才自主培养质量”等要求。这对小学工程教育提出了新的挑战,也赋予了教育工作者新的使命。江苏省宜兴市经济技术开发区实验小学(以下简称“实小”)创办4年来,始终以校训“智雅”为办学主张,乐学蒙智,雅正立身,以“办学生喜爱、老师幸福、家长满意、社会认可的学校”和“培养有理想、有本领、有担当的智雅少年”为己任,对照《无锡市关于推进中小学工程教育的指导意见》文件精神,充分依托校本科创特色和地域资源优势,在高质量实施国家课程的基础上,着力进行基于技术、长于工程的“少儿科创工程院”综合实践基地建设。立足面向素养、面向职业、面

向拔尖创新人才培养三个维度,从校内外师资统整、物型课程打造、特色课程开发和评价方式创新等方面进行大胆探索。

## 一、激发师资潜力,追求广参与

工程教育的关键在于师资,而师资配备合理的表现是稳定的校外师资队伍和专业的校内师资队伍。实小现有在编教师72人,其中宜兴市及以上骨干教师27人,平均年龄29岁。通过发放《教师兴趣与特长调查问卷表》并梳理相关数据,我们发现20位教师爱好科创工作,他们肯创新、乐奉献,参与智慧课堂赛课热情高,2022年共13位教师参赛,有8位教师获一等奖,5位教师获二等奖;辅导学生参加国家、省、市级各类科创竞赛,有500多人次获奖。这为实小进一步开展工程教育夯实了基础。

2023年初,实小遴选相关专业教师来校上

课,20位教师跟踪听课,边学边教、教学相长,更快更好地提升了自身工程教育的实践能力和教学水平。同时,依托新成立的少儿科协组织和知识产权试点校平台,实小积极联系区域内相关企业的专业人士定期来校上好科普课。目前已邀请江苏路通能源、丁蜀通用机场、中环领先科技等企业工程师来校授课,授课内容深受师生及家长的好评。

## 二、打造物型课程,追求高品质

苏霍姆林斯基说,“校园环境是教育过程中最微妙的领域”。物型课程是对环境课程的聚焦和提升,指向在物,关键在型,突破在课程,目的在育人,重在“物”的文化塑型及课程意象。小学生因年龄较小,认知有限,对于工程教育的理解需要借助特定的校园物型课程来实现。

实小在“少儿科创工程院”综合实践基地建设过程中,以“每个场馆会说话,每面墙壁都含情,每时每刻在育人”为目标,先后投入近400万元,精心打造“四室、三坊、两廊、一馆”。四室,即科学实验室、技术探究室、数字艺术室、信息创想室;三坊,即人工智能坊、科创孵化坊、工程技术坊;两廊,即院士文化廊、工程科普廊;一馆,即创新技术作品展示馆。实小重视每个场馆的日常管理工作,全力营造以“科创工程”为主题的校园生态环境,做到有个性布置、有使用台账、有专人负责、有服务保障。这不仅成为实小的一道亮丽风景线,更让每个来访者了解到场馆背后关于工程的故事,让他们从中得到教育与启示。

## 三、研发特色课程,追求多元化

《义务教育科学课程标准(2022年版)》将“技术、工程与社会”“工程设计与物化”作为课程的核心内容,强调以现实问题引领课程建设。实小以项目为载体,以实践为中心,以设计学习

和操作学习为基本方式,设计跨学科、跨领域的校本特色课程。

实小立足无锡市课题“PBL理念下的人工智能少儿科创课程开发研究”,着力进行两大课程群建设:一是国家课程中工程领域的通识性课程群,包括科学、数学、信息科技、劳动、综合实践活动五个领域中与工程相关的子课程,以事实性知识学习为主,强调识记、理解、观察、分析、判断;二是“少儿科创工程院”萌学课程群,主要包括萌发课程群、萌芽课程群、萌生课程群三大类,每一大类又分成基础型、拓展型、研究型三种子课程群。

实小在基础课程中渗透工程教育,在拓展课程中突出工程教育,在研究课程中深化工程教育,通过“萌发+萌芽+萌生=萌学”的人才培养与教育模式,以科创工程教育教学为出发点,结合儿童的年龄特征与认知规律,整合学校及社会资源,围绕“少儿科创工程院”萌学课程内容架构这一中心,从“观察·观感”“动手·动脑”“创作·创新”3个层次,基于“工程+体验、工程+生活、工程+文化、工程+技术、工程+表达、工程+创新”6个内容进行整体设计,编写课程纲要,目前共开发了24门校本课程。实小分年级有序落实,坚持兴趣与技能同步培养,普及与提高相互促进,让兴趣激发和问题产生、阅读积累和现场探究、思辨演讲和跨界体验成为学习的另一种打开方式。如在课后延时服务时间采用走班上课的形式对学生实施教学,低年级进行实物化编程,中年级进行图形化编程,高年级进行C++编程,同时穿插相关机器人编程和多元化模式的编程教学,以满足不同层次学生的需求,让学生从多个角度理解信息社会,感受数字化学习与生活的魅力。

实小培养的以统筹规划、系统分析、整体设

计、迭代优化、权衡决策等为特点的工程思维是一种富有教育意蕴和丰富价值的思维方式。我们引导学生面对真实的工程问题,围绕“提问、想象、计划、实验、改进”五个步骤经历工程学习活动。每个活动都有目标、材料清单、工作表、活动提示(图像、图表和图形)。学生像工程师一样提出一个问题,撰写一份方案,构思一个设计,创建一个模型,实验和测试某个模型,改进原先的相关步骤。这种基于工程设计过程的学习方式,不仅锻炼了学生的动手实践能力和问题解决能力,还促进了学生创造性思维和创新精神的培养。

如在“鸡蛋撞地球 创意我最牛”工程教育项目课程中,我们引导学生利用生鸡蛋、降落伞、缓冲包装材料等制作装置,使鸡蛋撞地而不碎。首先,设计驱动性问题:“鸡蛋碰撞地球,就如宇航员乘坐太空舱返回地球,是一个快速的、不断和大气摩擦的过程。假如让一个鸡蛋直接碰撞地球,会产生什么后果?现在要让鸡蛋像保护舱一样安全落地,可以怎么做?在保护装置的设计上我们需要考虑哪些问题?”以问题为导向,让学生自发提出项目需要满足的各项条件。其次,通过查找资料和撰写方案,探索“不碎”之谜。学生初步了解“缓冲力”能起到保护作用的道理后,与父母、老师、同伴一起讨论,将现有材料进行巧妙加工和组合,设计实验,不断验证自己的创意。最后,通过亲自实践,探索“不碎”之谜。学生创意无限,自行设计出花样繁多的鸡蛋保护装置——降落伞型、三角支架型、泡沫盒型、气球型、弹力球型等。在验证过程中,学生表现出较高的动手制作能力和孜孜不倦的科学探索精神,收获了创意的奇妙和实践成功的喜悦。

#### 四、创新评价方式,追求广覆盖

学生的工程思维和创新能力是工程教育评价的着力点,实小根据学生年龄特征,按照“赋分、贴花、换币、兑奖、颁章”开展进阶式、过程性、激励型评价,人人可行、天天可为、处处可得。

实小以班级为单位,分小组、定组长,各组分发《科创少年积分银行手册》。由班主任统筹,任课教师与家长协同,对学生的学习状况进行全面赋分。每周五放学前各班开好总结会,以自评、互评的方式,确定表彰人选,之后在科创工程“积行榜”上为获得表彰的人张贴一枚或数枚“大拇指”标签。大队部精心设计校园流通货币——淘星币,分为1星、2星、5星三种面值,每获得一个“大拇指”标签即可换取1星币一枚,以此类推;辟出专门场馆开办“淘星吧”,每月定期开放,学生手持星币,争先恐后地兑换自己心仪的特色文创用品。在每月评选“科创之星”时,实小会为每学期的“工程院小院士”颁发“成长勋章”。

工程教育是国家的战略部署,也是无锡的第一行动。实小将围绕宜兴“2+3+N”现代产业体系需要,践行“卓越工程师”和“未来科学家”的培养目标,通过丰富多彩的工程教育活动,培养学生的技术意识和工程观念,在他们幼小的心田播下工程教育的金色种子,让他们以更亲近的情感、更理性的态度、更道德的方式看待科学技术,与工程世界和谐相处。📖

责任编辑:吴青