

幼儿园 STEM 科学教育活动实施的困境与对策研究

张华君

天水师范大学

DOI:10.12238/eces.v7i3.15967

[摘要] STEM教育作为打破学科壁垒的跨学科理念,强调在真实情境中通过动手操作、合作探究来解决问题,与幼儿园科学教育中所倡导的“做中学”存在着内在的本质契合。但当前幼儿园STEM科学教育活动在实施中面临诸多困境:跨学科融合深度不足;探究自由与知识目标失衡;安全规范与探索精神的张力对峙;家园协同的认知差异。针对这些困境提出以下对策:深化教师跨学科培训,构建主题式情境化项目;明确双维目标体系,设计引导性探究框架;建立安全能力培养机制,设计风险转化游戏;打造可视化STEM学习证据链,开展参与式家园共育活动,旨在为幼儿园STEM科学教育活动有效实施提供参考,促进幼儿综合素养的提升。

[关键词] 幼儿园; STEM科学教育活动; 困境与对策

中图分类号: G617 **文献标识码:** A

Research on the Dilemmas and Countermeasures in the Implementation of STEM Science Education Activities in Kindergartens

Huajun Zhang

Tianshui Normal University

[Abstract] As an interdisciplinary concept that breaks down disciplinary barriers, STEM education emphasizes solving problems through hands-on operation and cooperative inquiry in real situations, which is intrinsically consistent with the "learning by doing" advocated in kindergarten science education. However, the current kindergarten STEM science education activities face many difficulties in the implementation: the depth of interdisciplinary integration is insufficient; the depth of inquiry is imbalanced with the goal of knowledge; the tension between safety norms and the spirit of exploration; Cognitive differences in home collaboration. In view of these difficulties, the following countermeasures are proposed: deepen the interdisciplinary training of teachers and build thematic contextualized projects; clarify the two-dimensional goal system and design a guiding inquiry framework; establish a safety capability training mechanism and design a risk transformation game; Create a visual STEM learning evidence chain and carry out participatory home co-education activities, aiming to provide reference for the effective implementation of STEM science education activities in kindergartens and promote the improvement of children's comprehensive literacy.

[Key words] Kindergarten; STEM science education activities; Dilemmas and countermeasures

科技的不断进步带动了生产力的提高,并且不断推动人类社会向更高层次发展,在当今信息化时代,新技术正在重构产业结构,推动人类社会往数字化和智能时代迈进,因此培养具有创新思维和高水平技能的复合型人才逐渐成为当今世界各国教育改革的重中之重,且培养人才要从学前教育阶段打好扎实根基。科学教育活动作为幼儿园五大领域活动之一,其有效性为幼儿提供了丰富且多样的认知刺激,幼儿在亲自操作、反复尝试中总结规律,学会分类与归纳,构建初步的逻辑思维体系,为今后更深入的学习奠定坚实的认知基础。当前STEM教育作为一种跨学

科式的理念,其核心要义是打破学科之间的壁垒,实现学科之间的融合,以问题为导向的STEM教育,更加关注学生在实际操作中发现和解决问题,这与幼儿园“做中学”有着异曲同工之妙,因此STEM教育与幼儿园科学教育活动有着内在的必然联系,本研究重点探究幼儿园STEM科学教育活动中存在的困境,并尝试根据困境提出行之有效的建议。

1 STEM教育理念的基本内涵

1986年美国国家科学委员会发布《本科生科学、数学和工程教育》,该报告被视为STEM教育的开端。^[1]STEM教育即科学

(Science)、技术(Technology)、工程(Engineering)和数学(Mathematics)教育的简称,是将这四门学科进行融合的一种典型的、跨学科的教与学的方式,旨在通过探究式、合作式、问题导向式和体验式等多种学习途径来解决STEM学科中的问题以及现实世界的真实问题,以促进幼儿综合素养的锻炼。当前世界各国正逐渐将STEM教育下沉到学前阶段,探索新型跨学科的教育方式。

在学前教育阶段,幼儿理论性知识匮乏,获取知识的主要途径是亲身体验与实际动手操作,通过“做中学”和“学中做”获取知识和体验成就感。科学教育活动的核心是“激发探究兴趣,体验探究过程”,^[2]在这一过程中幼儿通过动手操作,合作探究,尝试不同的方法与材料,学会从不同的角度看待问题,培养解决问题的灵活性与创新性。余胜泉提出STEM教育有跨学科、趣味性、体验性、情境性、协作性、设计性、艺术性、实证性和技术增强性这九大核心特征,能与幼儿园五大领域能有效地进行结合,^[3]为STEM教育在幼儿园阶段的开展提供了有力依据。

2 幼儿园STEM科学教育活动实施的困境

2.1 跨学科融合深度不足

STEM教育以其跨学科融合的核心价值著称,但当前STEM教育实施的核心矛盾之一是其整合性与学科知识碎片化的实践冲突。当前幼儿园STEM科学教育活动实施过程中存在着跨学科融合深度不足困境,教师对跨学科之间的融合深度难以掌握,因此常会陷入“拼盘式”教学误区,其本质原因是对各学科核心概念的关联性认知不足。此外,STEM教育强调在“真实情境中解决问题”,而幼儿又处于前运算阶段,需要通过实际具体的操作来理解抽象关系,因此STEM科学教育活动设计不能仅仅停留在单一学科层面。如在“三只小猪盖房子”的STEM科学教育活动中,为了达成房屋的承受能力,教师常常聚焦在科学层面的材料特性、技术方面工具的使用,工程方面房子结构的测试、数学方面的测量与比较等,极易导致幼儿出现“材质决定房屋坚固程度”这一错误认知,导致不能深度思考“如何利用工具改进房屋的牢固程度”,而这种割裂式设计导致幼儿仅获得孤立的知识片段,难以形成系统性思维。

2.2 探索自由与知识目标失衡

STEM教育强调在实践中探究、发现及解决问题,教师会给予幼儿较大的探索自由,而过度放任的“自由探索”容易陷入“无目的游戏”的境况,幼儿仅停留在材料的随意摆弄与重复机械的操作,难以聚焦探索中的核心问题,更无法形成对科学概念、工程逻辑等的系统性认知,STEM科学教育活动效果也会不尽人意。

反之,若老师过度侧重知识目标的达成,将预设的概念、原理等强行灌输给幼儿,幼儿被限定在获取正确答案的框架内,失去了试错、反思、创新的机会,束缚了幼儿的好奇心、探索欲与创造性,违背了幼儿发展特点与STEM科学教育的本质,因此处理好开放性探究的“过程价值”与系统性知识建构的“结果价值”之间的辩证关系是极其重要的。

2.3 安全规范与探索精神的张力对峙

安全规范是风险规避,是帮助幼儿进行安全能力建构。幼儿在进行STEM科学教育活动时,会使用多种工具进行探索、搭建,因此幼儿的安全必然是需要放在首位的。与此同时,过度的保护会抑制幼儿探索的欲望,因此正确科学的把握安全规范与探索精神之间的张力也是必不可少的。如在“搭建桥梁”这一STEM科学教育活动中,幼儿在探索过程中不仅需要用到锯子帮助锯木板,还需要用到胶枪或钉子来建构桥梁,教师在活动前要提前给幼儿做好安全教育,确定安全规范,帮助幼儿安全能力的建构,在活动过程中辅之以巡回指导,而不是对幼儿过度保护,剥夺幼儿探索的欲望与发展的机会。

2.4 家园协同的认知差异

家庭传统教育观念与幼儿园STEM教育理念之间存在认知差异,这是教育价值观的深层分歧。受传统教育评价体系影响,家长群体更倾向于将教育视为获取显性知识的手段与方式,更认可识字、算术等可量化、可视化的知识积累,而幼儿园STEM科学教育活动强调通过实践探索、动手操作,在活动中渗透空间推理、材料特性认知等不可见能力的发展,培养幼儿问题解决能力和创新思维模式,培养未来社会的全人。如在家长会上,不少家长质疑“每天都在搭桥,可是10以内的加减法还不会”,正是这种结果导向的传统认知模式与STEM教育的过程性学习理念形成认知偏差,导致家园教育合力不足。

3 幼儿园STEM科学教育活动有效实施对策

3.1 深化教师跨学科培训,构建主题式情境化项目

教师作为幼儿STEM教育学习的支持者和引导者,首先要有扎实的跨学科素养。为提高教师跨学科素养,幼儿园应开展以学科核心概念关联性为主题的教师研修,或者引入高校或科研机构的STEM教育专家,开展学科整合案例为主题的讲座、培训等,帮助教师理解科学、技术、工程、数学之间的内在联系与底层逻辑,引导教师总结STEM科学教育活动跨学科规律。此外,幼儿园可开展以学科整合案例为主题的教研会,以具体案例为载体,对案例进行解剖和分析,开发跨学科整合度评估量表,帮助教师在设计STEM科学教育活动时明确学科之间关联点。

其次,STEM科学教育活动是长期的活动,教师应以真实问题为驱动设计长周期项目。幼儿当前学习的主要来源仍然是直接经验,因此教师在设计STEM科学教育活动时也要循序渐进、层层递进。幼儿在活动过程中必然会出现各种各样的问题,教师引导幼儿发现问题,尝试解决问题,引导幼儿分析成功和失败原因,重新选择材料或设计方案,自我构建知识体系,培养系统性改进思维。

3.2 明确二维目标体系,设计引导性探究框架

STEM教育以问题为导向,强调在真实情境中解决问题,注重的是探究过程与知识掌握和应用能力的协同培养,换言之在STEM科学教育活动目标设计中,既要关注过程性目标的达成又要关注知识目标的掌握,在目标制定之初,教师需要拆解过程性目标,将其聚焦在科学研究、工程思维、合作与问题解决等能力,此外教师还可以设计过程性目标量化工具,比如制作STEM探究

行为观察表,记录幼儿在STEM科学教育活动中的假设提出次数、工具使用创新方式、合作冲突、决策策略等,通过可视化来观察幼儿在STEM科学教育活动中的成长轨迹。

而在知识性目标维度,教师需提炼学科核心概念,并尝试将其隐性嵌入知识问题情境之中,如在“沉浮实验”科学活动中,教师借助拯救橡皮泥小人这一任务,将密度这一概念转化成幼儿可操作的、直观的材料选择,知识习得自然融入科学探究过程。

为实现双维目标的协同发展,需要教师建构引导性研究框架。首先以项目式学习为支架,借助问题链的提出,激发并维持幼儿探索欲望;其次教师应当提供开放性、低结构的工具与材料,为幼儿创新实践提供物质支持;最后将过程性量化内容与已达成的知识性目标形成闭环反馈机制,根据检测结果及时、适时调整任务难度。通过目标引导活动设计,活动结果反哺目标更新这一螺旋上升逻辑,最终达成STEM科学教育中各方面能力生成与知识建构的有效统一。

3.3建立安全能力培养机制,设计风险转化游戏

在幼儿STEM科学教育活动中,安全能力是保障活动有序开展、促进幼儿自主安全意识形成的核心能力,教师可以建立四阶段能力发展模型来培养幼儿安全能力,这一过程既符合幼儿身心发展与认知规律,又与STEM教育的实践性、探索性的本质深度契合。阶段一为感知风险环节,利用幼儿具体形象思维为主的认知特点,通过与动画结合的方式,将STEM科学活动中常用工具的潜在风险转化为幼儿易于理解的拟人化的表达,为幼儿植入安全认知的种子;阶段二为模拟操作,幼儿使用安全工具模型进行操作,既保留了真实工具的操作形态又消除了使用工具的潜在危险,让幼儿在重复练习中固化操作规范,让安全意识渗透到操作细节中去;阶段三为真实情境挑战,幼儿在真实的STEM活动中进行操作,将安全能力的检验融入STEM活动的真实情境,可以采用奖励安全勋章的方式,将幼儿安全能力从被动遵守向主动掌控转变,强化安全操作与自主探索之间的必然联系。阶段四为安全文化的内化,让幼儿从安全规范的遵守者变为维护者,将个体的安全意识转化为集体的安全共识,深化幼儿对安全重要性的认知,为幼儿在STEM领域的持续探索构建长效安全保障。

风险转化游戏的设计本质上是将STEM科学活动中潜在的安全风险点转化为教育契机,将风险转化为富有吸引力的游戏,是在STEM教育活动中链接安全规范与幼儿主动探索的重要纽带,既能让幼儿在探索过程中深化安全认知,又能契合STEM教育中“玩中学”的核心理念,为其在STEM活动中更自主、更安全地开展探究活动奠定了坚实基础,实现安全能力与探索精神的协同发展。

3.4打造可视化STEM学习证据链,开展参与式家园共育活动

打造可视化STEM学习证据链,将抽象的学习过程转化为具象的、可追溯的成长印记。通过多维度系统设计与活动安排,全面记录幼儿学习轨迹,让幼儿STEM科学活动过程与成果可视、可感、可溯。如记录幼儿在STEM活动中的实验片段,直观展现幼儿在探究中的试错与成长;同时注重幼儿STEM活动后的总结,幼儿总结是思维外化的重要凭证,深化幼儿对科学现象的初步理解与认知;此外可布置亲子观察任务,鼓励家长参与幼儿园活动,不仅能扩大幼儿STEM活动的学习场景,又能让家长成为证据链的参与者与补充者。

参与式家园共育是通过家长的深度参与,让STEM科学教育活动的价值充分释放。家长在STEM活动中亲身体验试错—改进的工程思维,从而理解幼儿在STEM教育活动中反复尝试的意义、感知逻辑推理与机械传动的关联,共情幼儿在探索中的思维进阶、打破家长对学习成果的功利性认知,读懂STEM科学教育活动对幼儿综合素养培养的长远价值,最终实现家园在教育理念与评价标准上的同频共振。

综上所述,幼儿园STEM科学教育活动的有效实施,是顺应新时代发展对复合型人才需求、夯实学前教育阶段科学素养根基的重要举措,尽管当前还存在着诸多困境,但随着实践与探索的不断深入,策略持续优化,推动STEM教育与幼儿园科学教育活动更深层次融合,让幼儿在安全的环境中、自主探索中培养创新思维与问题解决能力,实现学前STEM教育的育人价值,为其终身学习与发展奠定坚实基础。

[基金项目]

2024年甘肃省天水师范大学研究生创新引导项目(TYCX2416)。

[参考文献]

[1]National Science Board Undergraduate science,mathematics and engineering education[R]National Science Board Task Committee on Undergraduate Science and Engineering Education,1986:1.

[2]中华人民共和国教育部.《3-6岁儿童学习与发展指南》[EB/OL](2012-10-09)[2025-08-01].http://www.moe.gov.cn/srcsite/A06/s3327/201210/t20121009_143254.html.

[3]余胜泉,胡翔.STEM教育理念与跨学科整合模式[J].开放教育研究,2015,21(04):13-22.

作者简介:

张华君(1996--),女,汉族,河南省濮阳市人,在读研究生,研究方向:幼儿教育。