

幼儿园 STEAM 教育导向下深度学习支持系统的构建与实践研究

曲歌

沈阳市浑南区欧睿思幼儿园，辽宁沈阳，110179；

摘要：随着创新人才培养重心的前移，幼儿园阶段实施 STEAM 教育已成为全球早期教育的重要趋势。然而，传统浅层化、碎片化的教学活动难以支撑幼儿在 STEAM 领域进行持续性的探究与意义建构，制约了其科学素养与综合能力的深层发展。为解决此问题，本研究构建了一个融合人工智能深度学习技术与教育认知理论的智能支持系统，旨在通过行为识别、学习分析与智能推荐，支持幼儿在 STEAM 活动中实现深度认知与持续探究。研究首先梳理了 STEAM 教育理念与幼儿发展需求的契合点，以及深度学习理论在幼儿教育中的适用性。在此基础上，系统性地设计了该支持系统的总体框架、核心功能模块、内容整合策略及用户交互界面。通过在教学实践中的初步应用，本研究探讨了该系统在活动组织、教师支持、学习效果评估等方面的具体路径与成效。实践表明，该系统能有效促进幼儿在 STEAM 活动中的专注度、思维深度与问题解决能力，但同时也面临技术整合、教师能力及环境适配等方面的挑战。最后，论文提出了系统优化与推广的策略，并展望了其对未来幼儿教育创新的启示与价值。

关键词：STEAM 教育；AI 深度学习；智能支持系统；行为识别；幼儿园教育

DOI：10.64216/3104-9702.25.06.025

引言

在知识与科技迅猛发展的背景下，培养具备科学素养与创新能力的复合型人才已成为国家战略需求。STEAM 教育作为跨学科融合的教育范式，通过项目式学习促进学生综合能力发展，其价值已延伸至学前教育阶段。幼儿期是探索欲与创造性思维发展的关键时期，引入 STEAM 教育对启迪科学心智、培养初步工程思维具有奠基作用。然而当前实践普遍存在“有活动无深度”现象，活动多停留于浅层操作，缺乏持续探究与知识迁移，制约批判性思维与复杂问题解决能力的发展。为此，本文提出深度学习具有双重内涵：既指教育意义上的深度理解与迁移能力，也涵盖人工智能中基于深层神经网络的行为识别与智能决策技术。二者的融合为破解当前教育困境开辟新路径。构建基于 AI 的智能支持系统，成为衔接教育理念与技术实践的关键桥梁。本研究立足幼儿园真实场景，构建集智能资源、行为感知与反馈干预于一体的系统，探索其应用路径与实效，以期提升幼儿园 STEAM 教育质量提供理论参照与实践范式。

1 幼儿园 STEAM 教育背景及深度学习理论基础

STEAM 教育理念的核心在于跨学科整合与真实问题解决，它并非五个学科的简单叠加，而是强调在解决复杂问题的过程中，自然地运用和融合多学科的知识与方法。对于幼儿而言，其认知发展处于感知运动阶段和前运算阶段，学习主要通过直接感知、亲身体验和实际操作进行。因此，幼儿园阶段的 STEAM 教育应侧重于激发幼儿的好奇心与探究欲，在游戏和项目引导他们观察、提问、尝试、验证，初步建立事物之间的关联^[1]。这种基于探究和项目的学习方式，与幼儿通过行动和感官认识世界的发展需求高度契合，为深度学习的发生提供了可能性。

教育语境下的深度学习是一种与浅层学习相对的概念，它要求学习者超越对事实和信息的机械记忆，致力于对知识本质的理解和意义的建构。在深度学习过程中，学习者会进行批判性思考，将新知识与已有经验建立联系，把握知识的复杂结构，并能够将所学灵活应用于解决新问题。在幼儿教育中，深度学习体现为幼儿在活动中的高度投入、持续的探究行为、对因果关系的执着追问、解决问题的多种策略尝试以及在新情境中运用经验的意愿和能力。与此同时，人工智能领域的深度学

习技术为识别、分析与支持上述认知过程提供了可能。通过计算机视觉、自然语言处理、行为建模等方法,系统可以自动捕捉幼儿的操作序列、语言表达、协作互动等行为数据,并通过神经网络模型进行特征提取与模式识别,从而实现对幼儿学习状态的动态诊断与个性化支持。本系统正是基于这一双重理念构建而成。

2 深度学习支持系统的框架构建

系统的总体结构采用分层模块化设计,以充分保障其灵活性与可扩展性。核心功能在原有基础上实现了技术增强,形成一套有机协同的智能模块体系。其中,智能资源管理模块不仅整合并标签化了各类STEAM学习资源,还引入基于内容与协同过滤的推荐算法,能够依据幼儿的实时操作记录与兴趣倾向,动态推送适配的多媒体素材、虚拟实验及实物材料。在此基础上,活动设计辅助模块为教师提供项目式学习模板与设计工具,并嵌入AI生成式活动建议,协助规划具有挑战性与连贯性的STEAM活动序列。多模态行为记录模块则依托计算机视觉与语音识别技术,自动捕捉幼儿在活动过程中的操作行为、语言交流及作品演变轨迹,构建出可视化的学习历程档案。与此同时,AI互动协作模块除支持幼儿之间、师幼之间及家园间的即时分享外,还引入轻量级AI助教,通过自然语音对话与智能提示促进思维碰撞与社会性建构。最终,学习分析反馈模块基于所收集的全过程数据,运用深度学习模型进行行为聚类与能力评估,为教师呈现幼儿深度学习状态的可视化报告,并生成个性化的支持建议,从而形成从感知到分析再到反馈的完整教育支持闭环。

教育内容与资源的整合是系统有效运行的基石。整合策略应遵循跨学科性、情境性与开放性三大原则。跨学科性要求内容设计围绕一个核心主题或问题,自然融入科学探索、技术应用、工程设计、艺术表达和数学测量等多个维度^[2]。情境性强调内容必须与幼儿的生活经验紧密相连,创设真实或拟真的问题情境,如“如何为幼儿园的小鸟建立一个家”、“怎样设计一个不会漏水的沙池”等,以此激发幼儿的内在动机。开放性则指资源不应是封闭的、唯一答案的,而应提供多种材料选择、工具支持和解决方案的可能性,鼓励幼儿的发散性思维与创造性表达。

用户界面设计与交互体验优化直接关系到系统能否被幼儿和教师有效接纳。针对幼儿用户,界面设计须

符合幼儿用户认知特点,采用图形化、拟物化的图标,减少文字依赖,操作流程简洁直观,响应及时且富有趣味性。色彩运用温和且有助于集中注意力,避免过度刺激。针对教师用户,界面则突出功能的逻辑性与管理便捷性,使教师能够轻松调用资源、组织活动、查阅数据,而不被复杂的技术操作所困扰。良好的交互体验让技术隐形,使幼儿和教师都能将认知资源集中于探究过程本身,而非工具的使用上。

3 系统在幼儿园 STEAM 教学中的应用实践

教学活动的组织与实施路径遵循“创设情境-提出问题-自主探究-协作建构-反思迁移”的基本模式系统在其中扮演着“智能支架”角色。例如,在“探索影子”的主题项目中,教师首先利用系统呈现生动有趣的光影现象,引发幼儿的好奇心。随后,系统通过AI助教提出引导性问题,如“影子是怎么产生的?”“如何让影子变大或变小?”,并推荐相应的探索工具。幼儿在系统的支持下,分组进行实验操作,系统通过摄像头与麦克风自动记录下他们调整光源、物体距离与影子变化的对应关系,并实时分析幼儿的探究策略与协作质量。在协作建构阶段,幼儿可以利用系统中的绘画或建模工具,共同创作一个“影子剧场”,并尝试解释其原理。最后,教师引导幼儿回顾系统生成的学习行为轨迹图与AI总结报告,分享成功与失败的经验,并思考影子现象在生活中的其他应用,完成知识的反思与迁移。

对学习效果的观察与儿童反馈的收集是评估系统价值的关键。观察的重点不应仅在于幼儿最终完成了什么作品,更在于其在探究过程中表现出的思维品质,如提问的深度、解决问题的坚持性、方法的多样性以及同伴协作的有效性^[3]。通过系统生成的学习画像与行为时序图,教师可以清晰地看到幼儿概念发展的轨迹。来自儿童的反馈则更为直接和真实,他们表现出对活动的浓厚兴趣和高度投入,在活动中语言表达更丰富,更频繁地使用“因为…所以…”、“如果…那么…”等因果关联词,并能将在一个项目中学到的方法尝试应用于解决新的问题。这些行为迹象均表明,幼儿的学习正由浅层体验向深度理解迈进。

4 系统应用中的问题及优化路径

运行过程中遇到的主要挑战集中在三个方面。首先是技术整合挑战,包括硬件设备的稳定性、网络环境的

流畅性、多模态数据同步与算法适配性问题。在集体教学情境下,技术故障会严重打断幼儿的探究节奏,破坏深度学习所需的沉浸感。其次是教师数智素养挑战。部分教师对于 AI 深度学习的理解尚不深入,对于如何解读系统生成的数据报告并进行教学决策感到困惑,从传统教学模式向数据驱动的支持者角色转变需要系统化培训。最后是课程融合挑战,如何将 AI 系统的使用与幼儿园现有的课程体系、一日生活流程无缝对接,避免形成“技术孤岛”,是确保系统可持续应用的关键。

针对系统性能与用户适应性的改进,需要采取综合性措施。在技术层面,应致力于提升系统的稳定性和鲁棒性,优化数据同步与存储机制,开发离线操作功能以应对不稳定的网络环境,并探索小样本学习与迁移学习,以提升模型在幼儿园多样化场景中的适应性。在用户界面层面,持续收集幼儿和教师的使用反馈,进行可用性测试,进一步简化操作流程,提升交互的自然性与流畅性。在教师支持层面,应构建常态化的数智教研共同体,通过线上工作坊、案例研讨、AI 教育专家入园指导等方式,帮助教师深化理论认识,掌握数据解读与干预策略,提升其利用系统支持幼儿深度学习的实践能力。

推动教育环境与技术融合的持续深化,需要超越工具层面,进行系统性的生态构建。幼儿园管理层需在理念上高度重视,将智能技术深度应用视为提升教育质量的重要抓手,并在基础设施投入、教师时间安排、激励机制等方面提供制度保障。同时,应加强家园共育,通过系统向家长展示幼儿的深度学习过程与 AI 分析成果,解读其背后的教育价值,争取家长的理解与支持,形成协同育人的良好氛围。最终,技术的融合应服务于教育本质,旨在营造一种鼓励冒险、包容失败、激发好奇、支持持续探究的幼儿园文化环境^[4]。

5 深度学习支持系统的推广与价值体现

在幼儿 STEAM 教育质量提升方面,系统的价值效果是多元的。它通过 AI 增强的活动设计和资源推荐,确保了 STEAM 活动的科学性与教育性,避免了活动的随意化和浅表化。通过数据驱动的过程性记录与深度学习分析,它使得幼儿隐性的思维过程变得可视、可评,为基于证据的教育决策提供了可能,从而实现更精准的个别化指导。最终,这些优势共同作用于儿童发展,表现为幼儿在 STEAM 领域的概念理解更为扎实,探究能

力、批判性思维和创造性解决问题的能力得到显著增强^[5],为未来的终身学习奠定了坚实的素质基础。

在推广策略上,应采取分阶段、多层次的方式推进:初期选择信息化基础较好的幼儿园开展试点应用,积累实践案例;中期通过建立区域联盟、组织观摩交流等方式辐射成功经验,并持续优化系统普适性;长期则需与师范院校及研究机构深度合作,将系统理念融入教师培养体系,同时探索轻量化、开源化、公共服务化模式以支持资源薄弱地区,切实促进教育公平。

6 结束语

本研究围绕幼儿园 STEAM 教育中普遍存在的浅层学习问题,构建了一个旨在融合 AI 深度学习技术促进教育认知深度的智能支持系统,并对其理论基础、框架设计、实践应用及优化路径进行了较为系统的阐述。实践证明,该系统的应用能够有效引导幼儿在富有挑战性的 STEAM 项目中开展持续性探究,促进其高阶思维能力和综合素养的发展。然而,构建这样一个系统并使其在实践中充分发挥效能,是一个动态的、持续改进的过程,需要教育理论研究者、技术开发者、一线教师及幼儿园管理者的协同努力。展望未来,相信以 AI 赋能深度学习为目标的技术融合,将能够更好地解放幼儿的探究天性,滋养其创新萌芽,为培养适应未来社会发展的创新型人才奠定坚实的早期基础。

参考文献

- [1]王学春. STEM 教育理念下幼儿园科学教学策略探究[J]. 基础教育论坛, 2025, (21): 101-103.
- [2]周秀翠. 促进幼儿深度学习的 STEAM 教育场景构建: 关联·要素·路径[J]. 教育与装备研究, 2024, 40(11): 45-50.
- [3]林欢. 基于 STEAM 教育活动促进幼儿深度学习的行动研究[D]. 青岛大学, 2024.
- [4]艾迎. 深度学习在跟随与支持中生发——基于 STEAM 教育的建构游戏之旅[J]. 教育家, 2023, (34): 68.
- [5]覃美燕. 基于深度学习的幼儿园 STEAM 课程实施问题及对策研究[D]. 南宁师范大学, 2022.

作者简介: 曲歌(1970.07—), 女, 汉, 辽宁沈阳, 本科, 中级职称, 校外硕导, 研究专长: 擅长将智能技术与幼儿教学实践深度融合。