

数智时代下幼儿科学素养培养路径探究

赖沛

安庆师范大学 安徽省安庆市 246000

摘要: 数智时代以大数据、人工智能和物联网的融合为显著特征,深刻改变了知识获取、传播及应用的范式。在这一背景下,幼儿科学素养内涵已超越了传统科学知识技能的范畴,逐步扩展至批判性思维能力、问题解决能力以及适应快速演变的技术环境的能力。培养幼儿的科学素养,不仅对他们个体的认知发展至关重要,更为其在日益数智化与知识型社会中的全面发展奠定坚实基础。本文基于数智技术的特点,深入探讨幼儿科学素养的内涵,分析数智技术在幼儿科学教育中的应用场景与潜在价值,通过文献研究与案例分析,创新性地提出了一系列创新培养策略,旨在助力幼儿在数智时代中获得更高质量的科学教育。

关键词: 数智时代; 幼儿科学素养; 培养路径

随着人工智能、大数据、虚拟现实等前沿技术的迅猛发展,教育模式和学习方式也在发生着深刻变革。2022年10月16日,中国共产党第二十次全国代表大会隆重召开,大会报告提出^[1]“推进教育数字化,建设全民终身学习的学习型社会、学习型大国”。在科学技术飞速发展的背景下,培养幼儿的科学素养不仅是认知发展的重要组成部分,更是其未来适应数字化社会、应对复杂问题的基础能力。近年来,国内外学者围绕幼儿科学素养的培养展开了广泛研究。国外研究侧重于科学探究能力与创新思维的培养,强调通过探究式学习和项目制教学提升幼儿的科学实践能力,对数智化与幼儿科学教育的研究正处于初步探索阶段^[2]。国内研究呈现出从传统知识传授向素养导向、跨学科整合及本土化的趋势。^{[3][4]}总体上看,在数智技术快速发展背景下,现有研究在技术应用层面探讨不足,特别是关于如何高效利用数智技术优化幼儿科学素养培养的探讨较为有限。

本研究旨在为数智技术与科学教育的深度融合提供了新的研究视角,为幼儿园教师、家长及教育管理者提供科学指导,助力幼儿在数智时代中获得更高质量的科学教育。

一、数智时代幼儿科学素养的内涵

数智时代的大背景下,幼儿科学素养的内涵呈现出新的特征与要求。《义务教育科学课程标准(2022年版)》中提到,21世纪是智能化的时代,在科学教育方面更加要求创新性、实践性与责任感。^[5]基于《3-6岁儿童学习与发展指南》相关精神,结合数智技术对幼儿认知发展的影响。

新时代的幼儿科学素养可从科学知识、科学思维、科学态度和科学实践能力四个维度展开论述,构建起适应数智化时代需求的科学素养框架。

科学知识维度: 依据《指南》中科学领域对幼儿认知发展的指引,幼儿在科学知识方面,不仅要掌握常见自然现象的基本知识,如四季交替背后蕴含的气候变化规律、物体在简单力的作用下运动方式的变化等。同时,在数智时代,幼儿还需接触并理解数智技术相关的初步概念。例如,了解智能设备(如平板电脑、智能玩具)的基本用途及简单操作原理,知晓信息技术在日常生活中的常见应用场景,像通过电子地图导航出行、利用视频通话与远方亲人交流等,从而拓宽幼儿对科技世界的认知视野,为其适应未来数智社会奠定基础。

科学思维维度: 科学思维是幼儿科学素养的核心,在数智时代,这一要求更为凸显。首先,幼儿需学会运用敏锐的观察力,留意周围环境中自然现象以及数智产品的细微变化与特点。例如,观察智能机器人的行动模式、电子产品屏幕显示内容的差异等。其次,在此基础上深入思考所观察到的现象,大胆提出疑问,如“为什么机器人能听懂我们说话?”并尝试作出合理假设,进而通过简单的探索活动进行严谨验证。最后,在面对海量且复杂的数智信息时,幼儿应逐步学会依据自己的生活经验和已有知识,对信息进行初步的分类、筛选与判断,培养初步的信息处理思维能力。

科学态度维度：《指南》注重激发幼儿对科学的兴趣与探究欲望。在数智时代，要着重培育幼儿对科学的好奇心、求知欲与探索精神。幼儿对新奇的数智产品往往充满好奇，应保护并引导这种好奇心，使其转化为深入探究科学的动力。例如，当幼儿看到智能感应灯自动亮起时，鼓励他们主动去探索其中的原理。面对科学问题，幼儿要始终保持积极主动、勇于尝试的热忱态度，不畏惧失败，在不断探索中培养坚韧的科学探索精神。

科学实践能力维度：《指南》鼓励幼儿通过实践操作来获取知识和解决问题。在数智时代，科学实践能力体现在幼儿能够灵活运用所学的科学知识与技能，通过实际操作、实验等方式解决生活中的简单科学问题。比如，在数智技术的辅助下，幼儿能够借助简单编程软件（如适合幼儿的图形化编程工具）控制玩具设备，让玩具按照自己设定的指令运动，亲身体验科技带来的乐趣与成就感，切实提升自身的科学实践能力，为未来进一步学习和运用科学知识奠定坚实基础。

二、数智时代幼儿科学素养培养的潜在价值

（一）激发认知兴趣，构建探索动力机制

在数智时代，智能教育技术以其互动性与趣味性，为激发幼儿认知兴趣提供了全新路径。^[6]以 AI 教育机器人为代表的智能教具如（科大讯飞阿尔法蛋）通过多模态交互设计，突破传统教具的单向输出局限。其拟人化表情系统与语音交互模块能实时响应幼儿的探索行为，例如在演示“沉浮实验”时，通过动态音效与表情变化模拟科学发现的惊喜感。当幼儿观察到木块漂浮而金属下沉时，机器人会以阶梯式提问引导思考：“积木和钥匙谁更重？水的力量能托住它们吗？”这种启发式对话链能激活幼儿的前科学概念，形成“观察-提问-假设”的思维闭环。虚拟现实技术（VR/AR）构建的 3D 科学场景，如魔法百科 AR 设备，通过 AR 眼镜或平板摄像头，将虚拟实验器材叠加到现实场景中，幼儿可“亲手”完成虚拟电路搭建等操作，提升空间感知能力。这种虚实融合的体验模式，将抽象概念转化为可感知的具象体验，有效维持幼儿持续探索的专注度，成功将科学启蒙的“被动接受”转化为“主动建构”的认知过程。

（二）促进思维发展，优化认知能力结构

智能编程套件与虚拟科学实验平台极大促进了幼儿思

维发展。智能编程套件，如乐高 WeDo，幼儿在利用它为机器人编程时，需思考动作顺序、条件触发等，像设置机器人按特定图案行进，这一过程锻炼了逻辑思维，让幼儿学会有条理地规划。云端科学实验平台通过“猜想-验证-修正”的循环机制促进高阶思维发展。例如在虚拟化学实验室中，当幼儿尝试混合白醋与小苏打时，系统会实时生成气泡量与温度变化的双坐标曲线图，引导其建立“物质反应-现象表征-数据关联”的认知模型。这种可视化的数据反馈能帮助幼儿形成假设检验意识，在多次试错中掌握控制变量、归纳总结等科学方法。最后，基于学习分析技术的智能评估系统（如 AI 学习眼动仪），可实时捕捉幼儿在科学活动中的注意力分布与思维断点。例如当幼儿在电路实验中频繁切换元件时，系统会通过热力图分析其认知负荷，自动推送分步指导视频。这种动态适应性教学策略，有效实现了“行为数据-认知诊断-干预优化”的螺旋式能力提升路径。

三、数智时代幼儿科学素养培养创新策略

（一）整合数智化教育资源，构建多元化学习平台

数智化教育资源为幼儿科学素养的培养提供了丰富的内容支持与技术支持。教育机构应充分挖掘并整合多样化的数智化资源，构建多元化的科学学习平台，以满足幼儿多样化的学习需求，并促进其科学素养的全面发展。

多媒体资源（如动画、视频）可以通过直观、生动的形式展现科学现象，帮助幼儿理解抽象概念。例如，“奇妙科学乐园”APP 通过趣味动画与互动游戏相结合的方式，帮助幼儿理解浮力等物理现象。从而将抽象的科学知识具象化，加深对知识的理解与记忆。智能化设备（如科普机器人、智能传感器）以互动方式讲解科学知识，并为幼儿提供即时反馈。例如，智能科普机器人能够通过生动的语音与直观的动作与幼儿互动，深入浅出地讲解科学原理，并根据幼儿的提问提供个性化解答。这种互动方式不仅增强了学习的趣味性，还培养了幼儿的科学探究能力。数字化平台（如线上竞赛、虚拟实验室）为幼儿提供模拟实验与协作学习的空间。例如，教育机构可利用数字化平台组织线上科学竞赛（如“寻找生活中的科学小秘密”），引导幼儿在竞赛中积极探索科学现象。这类活动通过竞争与合作机制，能够增强幼儿学习的主动性与积极性。

将多媒体资源、智能化设备与数字化平台有机整合，

构建多元化的科学学习平台。例如，通过“动画学习+虚拟实验+智能互动”的模式，提供多层次的科学学习体验，为幼儿科学素养的全面培育提供有力支持。

（二）创设沉浸式科学情境，提升学习体验与参与度

情境认知理论强调，知识是在特定情境中通过活动与合作构建而成的，这一理论为幼儿科学素养的培养提供了重要的理论依据。^[7]在数智时代，虚拟现实（VR）和增强现实（AR）技术的应用为创设沉浸式科学情境提供了技术支持，能够显著提升幼儿的科学学习体验与参与度。

首先，VR 技术通过构建高度仿真的虚拟环境，使幼儿能够置身于特定的科学场景中，获得身临其境的学习体验。例如，在幼儿园的科学活动区，借助 VR 技术，幼儿可“穿越”至远古时代，近距离观察恐龙的生活习性与种类特征。这种沉浸式体验不仅能够激发幼儿对古生物科学的兴趣，还能通过视觉与听觉的多感官刺激，加深其对科学知识的理解与记忆。其次，AR 技术通过将虚拟信息与真实环境相结合，为幼儿提供了互动式的科学学习体验。在户外活动中，幼儿可通过手机或平板设备扫描特定区域，屏幕上即时呈现植物的 3D 模型及相关科普信息（如名称、生长习性、繁殖方式等）。这种技术将科学学习融入日常生活场景，使幼儿在轻松愉悦的氛围中自然而然地汲取科学知识，并提升其观察能力与科学素养。第三，幼儿园利用 3D 打印与投影技术，可创设“未来城市”情境体验区，展现智能交通、环保设施等科学元素。在这一情境中，幼儿能够直观感受科学技术对生活的影响，并展开想象与讨论，深化其对科学与生活关系的认知。这种情境化学习方式不仅满足了幼儿的好奇心与探索欲望，还为其未来科学思维的发展奠定了基础。

（三）融入生活化科学教育，提升科学责任感

生活教育理论主张教育与生活应紧密结合，这一理论为幼儿科学教育的开展提供了重要的指导框架。随着数智技术（如人工智能、大数据、物联网等）的快速发展，其在教育领域的应用为生活化科学教育提供了新的可能性。

第 1，在幼儿园的一日生活中，教师可利用数智技术引导幼儿观察自然现象，深化科学教育。例如，在洗手时，教师可通过安装水流传感器与数据采集设备，让幼儿直观地观察水流的形态、流速与水量，并通过数据分析讨论水压变化的原因，帮助幼儿理解流体力学的基本概

念。在种植区活动中，教师可借助物联网技术（如土壤湿度传感器、光照监测仪）实时监测植物的生长环境，幼儿通过观察数据变化（如湿度、温度、光照强度）了解植物生长的条件与环境需求。这种基于数智技术的科学教育不仅能够激发幼儿的兴趣，还能培养其数据分析与科学探究能力。第二，在家庭生活中，家长可利用数智技术引导幼儿关注生活中的科学现象，帮助其在日常生活中发现科学的奥秘。例如，在做饭时，家长可使用智能测温设备让幼儿观察食物加热过程中的温度变化，并通过简单的解释（如热胀冷缩、物质状态转化）帮助幼儿理解科学原理。以煮饺子为例，家长可引导幼儿观察饺子在水中先沉后浮的现象，并结合数据分析（如水温变化与饺子浮沉的关系）帮助幼儿初步理解密度与浮力的概念。此外，家长可鼓励幼儿利用数智工具（如智能手表、拍照记录设备）记录生活中的科学小发现，并通过数字化平台（如科学日记 APP）制作成电子画册或视频。这种基于数智技术的家庭科学互动不仅能够提升幼儿的科学兴趣，还能增进亲子间的合作与交流。

综上所述，在幼儿园与家庭生活中有效利用数智技术，教师和家长能够帮助幼儿在日常生活场景中发现科学、探究科学，进而培养其科学素养与责任感，培养他们对生活的敏锐观察力和对科学的高度敏感度，逐步提升科学素养^[8]。

（四）构建家园社协同机制，强化科学教育实效性

社会学习理论指出，幼儿通过观察和模仿周围人，尤其是父母和教师的行为来学习。这一理论表明，家庭、幼儿园及社区在幼儿科学素养培养过程中具有协同作用。构建家园社协同机制不仅能够整合多方资源，还能通过合力作用提升科学教育的整体实效性。

一方面，幼儿园可通过线上交流群（如微信群、QQ 群等）定期推送科学教育资源，包括科普视频、亲子科学实验指导等。此外，还可以通过线上科学讲座，邀请科学教育领域的专家为家长讲解幼儿科学素养培养的重要性与方法。讲座内容可包括科学活动设计与实施、科学思维的培养策略等，帮助家长掌握科学教育的基本知识与技能。例如，专家可指导家长如何在日常生活中引导幼儿观察自然现象（如植物生长、天气变化），并通过简单的实验或讨论帮助幼儿理解科学原理。另一方面，家园社协同机制还体现在线下科学实践活动的组织中。幼儿园与家长及社区合作，

开展以科学探究为主题的户外活动，如参观科技馆、动物园或植物园，让幼儿在真实场景中感受科学的魅力。例如，在科技馆的物理展区，家长可与幼儿共同体验电磁现象的互动装置，并引导幼儿描述观察到的现象（如“为什么小球会在空中悬浮？”）。这种实践活动不仅能够激发幼儿的科学兴趣，还为其提供了将理论知识应用于实际的机会。此外，还可以在幼儿园或社区成立幼儿科技社团，社团活动由专业教师或志愿者指导，开展机器人编程、科学实验等主题活动。例如，通过图形化编程软件引导幼儿为机器人设定行走路线、完成特定任务，在协作与讨论中培养其创新思维与实践能力。

家园社协同机制通过线上资源共享、线下实践活动与科技社团相结合的方式，实现了家庭、幼儿园与社区在科学教育中的优势互补，形成科学教育的合力，为幼儿创造更加丰富与系统的科学学习环境。

结语

数智时代为幼儿科学素养的培育提供了广阔机遇。依托数智技术，教育者能够构建丰富、互动的科学学习环境，激发幼儿的科学兴趣，培养其科学思维、实践能力与探索精神。通过数智化学习资源、生活化科学教育以及家园社协同共育，幼儿科学教育路径得以深化。然而，教育者需理性运用数智技术，避免幼儿过度依赖技术带来的负面影响。应以幼儿发展需求为核心，确保技术使用的辅助性与适龄性。未来，进一步探索数智技术的创新应用，完善家

园社共育机制，是促进幼儿科学素养全面发展的重要方向。

参考文献

- [1] 高举中国特色社会主义伟大旗帜为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告 [R]. 北京：人民出版社，2022.
- [2] 罗江华，叶童，王静贤. 疫情期间国外基础教育数字化转型的现状与启示 [J]. 中国教育信息化，2023.
- [3] 邓泽军，钱孝兵，蔡其勇. 新中国幼儿科学教育 75 年发展述评 [J]. 中国教育科学（中英文），2024,7(04):81-90
- [4] 江家发，章晗，余捷. 中国近代幼儿科学教育课程的流变 [J]. 安徽师范大学学报（人文社会科学版），2019,47(02):121-127. DOI:10.14182/j.cnki.j.anu.2019.02.015.
- [5] 新课标系列解读（十三）：《义务教育科学课程标准（2022年版）》的主要特点与教学建议，人大复印资料《素质教育》2022年第9期，2022.
- [6] 邓士昌，林子涵，陆昱谦，李象千. (2023). 智能时代的新玩伴：儿童与机器人的互动特征及其对儿童发展的影响. 心理科学进展, 31(12), 2319-2336.
- [7] 宋岭，张华. 具身化课程的核心特征及其故事性建构 [J]. 课程·教材·教法，2019.
- [8] 张尚. 从科学素养的培养探讨幼儿园科学教育的内容框架 [J]. 教育导刊（下半月），2018,(03):9-15.