

数智融合背景下孤独症儿童教育康复的创新实践与发展路径

屈佳怡 张倩 程维昊

咸阳师范学院, 中国·陕西 咸阳 712000

摘要: 孤独症儿童教育康复是特殊教育领域的核心议题, 随着数智技术的迅猛发展, 人工智能、虚拟现实、大数据等技术为该领域带来了革命性变革。本文基于国内外相关研究成果与实践案例, 系统梳理了数智技术在孤独症儿童认知康复、社交沟通、情绪与运动干预中的应用模式, 深入剖析了家校社协同的数字化生态构建路径, 并探讨了相应的发展逻辑与伦理规范, 旨在为构建高质量、包容性的教育康复服务体系提供理论参考与实践指引。

关键词: 数智融合; 孤独症儿童; 教育康复; 人工智能

Innovative Practices and Development Pathways for the Education and Rehabilitation of Children with Autism in the Context of Digital-Intelligent Integration

Qu Jiayi, Zhang Qian, Cheng Weihao

Xianyang Normal University, China Shaanxi Xianyang 712000

Abstract: Education and rehabilitation for children with autism is a core issue in the field of special education. With the rapid development of digital intelligence technologies, innovations such as artificial intelligence, virtual reality, and big data have brought revolutionary changes to this field. Based on relevant research findings and practical cases at home and abroad, this paper systematically reviews the application patterns of digital intelligence technologies in the cognitive rehabilitation, social communication, emotional and motor interventions for children with autism, deeply analyses the construction path of a digital ecological system through home-school-community collaboration, and explores the corresponding development logic and ethical standards, aiming to provide theoretical references and practical guidance for building a high-quality and inclusive education and rehabilitation service system.

Keywords: Digital-intelligence integration; Children with autism; Educational rehabilitation; Artificial intelligence

0 引言

孤独症谱系障碍 (Autism Spectrum Disorder, 以下简称孤独症) 是一种广泛性神经发育疾病, 起病于童年早期, 其核心诊断标准为社交交流和社会交往缺陷, 以及行为方式、兴趣或活动内容狭隘、重复。该障碍不仅影响儿童发展, 也为家庭与社会支持体系带来长期挑战。流行病学数据显示, 全球儿童孤独症发生率约为 1%, 且呈上升趋势^[1], 已成为重要的公共卫生议题。

传统教育康复模式普遍存在干预方法标准化与个性化矛盾、专业资源分布不均、效果评估主观滞后等困境^[2]。近年来, 《“十四五”特殊教育发展提升行动计划》及《孤独症儿童关爱促进行动实施方案 (2024-2028 年)》等政策文件明确提出要推进人工智能等新技术在特殊教育中的应用。在此背景下, 数智技术的深度融合正推动孤独症儿童教育康复从经验驱动迈向数据驱动, 从单一场所干预转向跨场景协同^[3], 为整个领域的范式变革注入新动能。

1 数智技术在教育康复中的核心应用场景

1.1 认知康复: 数据驱动的个性化训练

针对孤独症儿童认知发展的不均衡特点, 数智技术通过游戏化设计与自适应算法, 实现了“评估-训练-调整”的实时闭环。CareTAI 儿童康复系统依据儿童实时操作反应, 动态生成涵盖词汇辨别、形状匹配、数字概念等目标的个性化训练方案。临床研究表明, 使用该数字化系统进行认知康复的儿童, 其训练依从性与在感知、认知等核心领域的改善效果均显著优于常规训练组^[4]。

数字化云平台构建了阶梯式训练体系, 通过初筛评估为每位儿童建立数字画像, 并推送处于其“最近发展区”的认知任务。系统持续追踪任务完成数据, 自动调整任务难度。个案研究显示, 经过系统性干预, 孤独症儿童的认知能力可获得实质性提升, 能够完成更复杂的逻辑任务^[5]。这种基于数据的动态适配机制, 有效克服了传统教学中调整滞后、针对性不强的问题。

1.2 社交沟通：智能交互的场景革新

社交沟通障碍是孤独症最核心的挑战。数智技术通过创设安全、可控的模拟社交环境，为儿童提供了低成本、无风险的练习机会^[5]。人工智能社交机器人如 PARO，能有效激发儿童发起和维持互动行为。更先进的 AI 聊天机器人集成了自然语言处理与情感计算技术，能够模拟同伴对话，引导儿童进行主题式社交脚本练习^[6]。

虚拟现实与增强现实技术通过构建高沉浸感或虚实融合的场景训练社交技能。VR 可以模拟“课堂自我介绍”“超市购物”等复杂社交情境，让儿童在仿真环境中学习识别表情、理解社交规则。神经影像学研究表明，VR 干预可能通过激活社交认知相关脑区产生积极效果。AR 技术则将虚拟信息叠加于真实世界，开发的 AR 假想游戏系统能显著提升儿童的象征性游戏能力^[5]，而假想游戏正是社交与语言发展的重要基石。

1.3 情绪与运动干预：智能设备的动态支持

情绪调节困难与感觉运动失调是孤独症儿童常见的共病问题。智能穿戴设备与体感交互技术为这两方面的干预提供了客观化监测与趣味化训练手段。

在情绪干预方面，集成多种传感器的智能设备可以连续监测儿童的生理指标，通过 AI 算法建立个体化的情绪预测模型，在情绪危机发生前发出预警。一些搭载情感识别系统的智能陪伴设备能够识别儿童情绪状态，并提供情绪调节指导^[7]。

在运动干预方面基于体感技术的数字化感觉运动游戏将传统训练器材虚拟化、游戏化。儿童通过身体动作控制虚拟角色完成任务，系统自动记录姿势控制、平衡能力等数据。研究证实，这种游戏化训练能显著改善孤独症儿童的平衡能力、协调性及身体素质^[8]。数字音乐游戏不仅能锻炼运动协调性，其对节奏同步化的要求，也对改善言语韵律感和情绪稳定性具有积极意义^[9]。

2 数智融合下教育康复的发展路径

2.1 构建家校社联动的数字化生态

数智技术作为连接枢纽，能够重塑教育康复支持生态，推动形成以儿童为中心、多方数据互通、服务联动的协同体系。

特殊教育学校正转型为区域性的数字化康复资源中心与数据枢纽。许多学校构建“测-训-评-研”一体化智慧平台，整合多维信息形成动态更新的学生数字画像。例如，云南省玉溪市特殊教育学校建立了覆盖区域内所有适龄特殊儿童的数字档案，实现全生命周期跟踪管理^[3]。

AI 辅助教学分析系统能自动分析教学录像，生成量化报告与可视化图表，为教师改进教学和制定个别化教育计划提供数据支持。家庭是教育康复最重要的自然情境。数字化平台通过线上家长学校、远程咨询系统延伸专业服务半径，赋能家长成为有效合作者^[10]。借助家校协同平台，学校布置的训练任务可以同步到家庭端，家长通过上传儿童在家完成的数据，形成家校信息反馈闭环；这种模式使家庭干预与学校教学同向同行，确保了干预的连续性与一致性。

区域性的特殊教育智慧云平台扮演着“连接器”角色，打破机构壁垒，实现医疗、教育、康复、社区服务的整合。湖北省黄石市的特殊教育联合体建立了统一的数字化资源库，利用区块链技术实现优质资源的确权与共享。上海市则开发了集科普、筛查、资源导航、家庭支持于一体的公共服务平台^[6]。这些区域平台通过“云+端”模式，连接学校、家庭及外部支持力量，构建真正意义上的融合教育支持网络。

2.2 整合协同机制，规约科技伦理

数智融合为孤独症儿童教育康复开辟了新前景，但其健康发展需要前瞻性规划与严格伦理规范的双重保障。

推动该领域可持续发展，需构建多方协同的长效机制。政策引领与标准建设是根本保障，需要出台针对性专项政策，明确数字化工具的开发标准与应用规范，并通过多级资源网络统筹缩小数字鸿沟。技术研发与深度融合是核心动力，应鼓励跨学科合作，攻克技能泛化等难题，开发更普惠有效的产品^[5]。教师数字素养提升是关键环节，必须通过系统化培训将技术应用能力融入特殊教育教师的专业内核。完善“学校-家庭-医院-社区”的数字化协同生态是落地方向，应打破数据与服务壁垒，促进多元主体资源整合。

在技术推进的同时，必须坚守伦理底线，将儿童权益置于首位。首要原则是保障隐私安全与数据主权，对敏感信息进行高级别加密与匿名化处理，明确数据所有权与使用边界。技术应用需坚持人文本位与辅助原则，防止过度依赖工具，维护教师与家长不可替代的情感联结与专业判断，尊重神经多样性。必须致力于促进公平可及与包容设计，通过政策倾斜确保不同条件儿童都能受益；产品设计需充分考虑障碍程度差异^[9]。建立健全的长期效应评估与行业伦理教育机制至关重要，以持续监控技术风险，并将科技伦理内化为从业者的基本素养。

数智融合的未来在于寻求发展与约束的平衡。只有在清晰路径指引下创新，在坚实伦理基础上前行，才能确保

技术真正服务于孤独症儿童的全面发展。

3 挑战与展望

尽管数智融合展现出巨大潜力，但实践中仍面临诸多挑战。技术适配性仍是首要问题，现有工具如何更精准匹配孤独症谱系的异质性和不同年龄段需求，尚需更多循证研究。数字鸿沟客观存在，地区间、学校间在硬件配置、资源与教师能力上差距显著。兼具特殊教育知识、康复技能与数字素养的复合型教师极为匮乏^[10]。数据安全与伦理风险如影随形，个人信息保护、算法偏见等问题不容忽视。

展望未来，需在技术层面加强原创性攻关，注重多模态数据融合分析与前沿技术探索。在应用层面，应推动大规模临床有效性研究，建立科学证据体系，开发更多低成本解决方案。在生态层面，亟待构建国家级特殊教育数字化公共服务平台，推动优质资源全面开放共享。最终，所有努力都应回归“以儿童为中心”的初心，让数智技术成为照亮孤独症儿童成长之路的温暖工具。通过全社会的协同创新与理性共建，我们有望构建更加包容、公平、有效的支持体系，让每一位孤独症儿童都能享有尊严、获得发展。

参考文献：

[1] 吴彬江. ICF-CY 框架下孤独症谱系障碍健康服务体系构建——基于文献分析的研究[J]. 现代特殊教育, 2025,(18):47-52+77.

[2] 张华宇等. 利用数字化云平台对孤独症学生开展认知干预的个案研究[J]. 现代特殊教育, 2024(11):73-75.

[3] 何燕春等. 数智融合协同创新——2025 特殊教育数字化创新发展研讨会综述[J]. 现代特殊教育, 2025(7):79-80.

[4] 姚林林等. 数字化认知康复训练对孤独症谱系障碍儿童的应用研究[J]. 青岛医药卫生, 2024,56(5):143-146.

[5] 朱依婷, 李冬蕴, 徐秀等. 孤独症谱系障碍数字化治疗研究进展[J/OL]. 中国儿童保健杂志, 1-5[2026-03-10]. <https://link.cnki.net/urlid/61.1346.R.20250408.1025.016>.

[6] 朱屹丹等. 人工智能聊天机器人在孤独症谱系障碍儿童社交沟通中的应用进展[J]. 循证护理, 2025,11(16):3325-3328.

[7] 李为民. 人工智能技术在孤独症儿童教育教学中的运用研究[J]. 辽宁教育, 2025(2):86-89.

[8] 李言等. 感觉运动游戏联合姿势控制训练对孤独症谱系障碍儿童平衡能力和运动能力发展的研究[J]. 临床精神医学杂志, 2025,35(3):241.

[9] 梁雅崴. 数智赋能孤独症儿童关键能力提升的创新应用[J]. 江苏省教育学会 2024 年度优秀征文, 2024.

[10] 邓碧莲等. 数字化赋能特殊教育教师成长的实践探索[J]. 现代特殊教育, 2026(1):79-80.

基金项目：1. 陕西省教育科学“十四五”规划 2025 年度一般课题，AI 赋能下孤独症儿童个性化教育康复模式探索与实践研究（项目号：SGH25Y3730）；2. 咸阳师范学院 2024 年大学生创新训练计划省级立项项目“人工智能赋能孤独症儿童康复训练：价值与实践探索”（项目编号：S202410722086）。

作者简介：屈佳怡（2004.07-），女，陕西省渭南市，咸阳师范学院，本科生，陕西省咸阳市渭城区咸阳师范学院。