

虚拟现实技术应用于多动症儿童康复训练的研究

王建丽

济南市长清区特殊教育学校, 中国·山东 济南 250300

摘要: 虚拟现实技术的兴起为开展多动症儿童的干预策略开辟了新途径, 并展现出极高的适配性, 虚拟现实技术能够无缝融入脑电图生物反馈、游戏化疗法以及暴露疗法等多种干预手段之中。让学习者能够获得及时反馈, 从而在注意力改善、行为改善、社交能力提升方面, 为多动症儿童康复训练应用带来显著成效。

关键词: 虚拟现实技术; 多动症儿童; 康复训练

Research on the Application of Virtual Reality Technology in Rehabilitation Training for Children with ADHD

Jianli Wang

Jinan Changqing District Special Education School, Jinan, Shandong, 250300, China

Abstract: The rise of virtual reality technology has opened up new avenues for intervention strategies for children with ADHD and demonstrated high adaptability. Virtual reality technology can seamlessly integrate into various intervention methods such as EEG biofeedback, gamification therapy, and exposure therapy. Enable learners to receive timely feedback, thereby achieving significant results in improving attention, behavior, and social skills for the rehabilitation training of children with ADHD.

Keywords: virtual reality technology; Children with ADHD; rehabilitation training

0 前言

多动症 (Attention Deficit Hyperactivity Disorder, 简称 ADHD) 是儿童期常见的神经发育障碍, 其核心体现在持续六个月以上的注意力分散、过度活跃及难以抑制的冲动行为。这些特征显著地干扰了儿童的学业成就、人际交往以及日常生活的顺利进行。儿童多动症在神经发育障碍中的患病率相对较高, 尤为引人注目。据最新的综合分析显示, 在过去十多年的时间里, 我国处于学龄前期的孩子中, 每一百人中大约有六人患有多动症, 这就意味着全国范围内有多达两千万的儿童可能正面临多动症的挑战。

儿童多动症的病因与发病机制至今仍未被完全揭示, 这无疑为其康复训练工作增添了诸多困难与挑战。因此, 探索并开发有效的训练工具成为当前研究的重点与难点。虽然传统的多动症治疗手段, 如药物治疗、行为疗法以及家庭教育, 在一定程度上能够缓解病症, 但它们也伴随着副作用明显、疗效波动等局限性。与此同时, 随着计算机技术的日益普及, 现代科技在特殊儿童教育干预领域的应用也越来越广泛。近年来, 虚拟现实技术的迅猛发展, 为多动症儿童的康复训练开辟了一条全新的路径, 这一技术不仅吸引了广泛关注, 更在实际应用中展现出了独特优势。

虚拟现实技术为多动症儿童提供了一个安全的虚拟环境, 让他们能够在无风险的情况下进行康复训练。虚拟任务的设计充满了趣味性, 能够吸引孩子们的注意力, 提高他们的参与度。此外, 虚拟现实技术还具备强化机制的灵活性, 可以根据每个孩子的具体情况进行个性化调整, 确保训练效

果最大化。训练指标的多样性则让康复训练更加全面, 能够针对多动症儿童的多个方面进行提升。虚拟现实技术还实现了资源利用的合理性, 通过虚拟环境来模拟真实场景, 既节省了成本, 还有助于减轻他们的症状, 进而降低对个人、家庭乃至社会的负面影响。可以说, 虚拟现实技术在多动症儿童的康复之路上, 正以一种全新的视角, 为其带来前所未有的希望与可能。

1 虚拟现实技术概述

虚拟现实技术, 即 VR (Virtual Reality), 是融合了计算机技术、仿真模拟、多媒体展示以及传感器技术等众多尖端科技领域的一项前沿创新技术。它的核心在于构建一个高度仿真的虚拟环境, 这个环境由计算机精心生成, 并呈现为三维立体形态。当用户借助专门的设备踏入这个虚拟环境时, 他们将沉浸在一个与真实世界高度相仿的感官体验中, 包括逼真的视觉景象、生动的听觉效果、真实的触感反馈, 甚至可能还有模拟的嗅觉享受, 从而实现多维度的感官交互。

VR 技术有三大显著特性:

①沉浸性: 借助 VR 设备, 用户能够全方位投身于虚拟环境当中, 进而收获与真实世界一样的真切体验。这种沉浸式感受模糊了虚拟与现实的界限, 让用户仿佛身临其境。

②交互性: 借助多种传感装置, 用户可以与虚拟环境建立直接的互动联系。例如, 利用手柄、手套这类体感设备, 精准追踪用户的肢体动作, 实现与虚拟环境间的自然交互, 达成对虚拟世界的灵活操控以及即时响应。

③构想性：VR 技术不仅可以对真实环境模拟还原，还能够创造出现实中并不存在的场景。这为用户提供了广阔的空间，激发他们展开丰富想象并进行创新创造。

自 20 世纪 60 年代提出以来，虚拟现实技术（VR）在 20 世纪 90 年代步入了迅猛发展的阶段，时至今日，它已发展得相对成熟，广受世人青睐。作为一项前沿技术，虚拟现实被广泛应用于军事、医疗、教育等多个领域，尤其在教育领域，其影响力日益显著。在教育康复领域，针对多动症儿童的教育康复，虚拟现实技术展现了其独特优势。这类儿童常常面临注意力难以集中的困扰，但虚拟现实的沉浸式体验却能有效吸引他们的注意。借助虚拟现实技术的交互性，孩子们可以通过使用手柄、数据手套等感应设备，与虚拟世界中的各类角色或物品进行生动有趣的互动，从而从被动的视听接受者转变为积极的学习参与者。在虚拟环境中，他们可以自由地展现自我、释放情绪，这有助于他们心理康复。

此外，虚拟现实技术能够为多动症儿童提供丰富多样的信息，这些信息不仅新颖有趣，而且可不断更新，从而更有效地吸引他们的注意力。它不仅激发了孩子们的想象力，还促进了他们构想能力的提升。虚拟现实技术的这些独特魅力与多动症儿童的需求完美匹配，为他们的康复过程铺设了一条强有力的技术辅助之路。

2 虚拟现实技术应用于多动症儿童康复训练

通过运用诸如结构主义教学理论或感觉统合理论等教育理念，虚拟现实技术在多动症儿童的康复训练中可以更有效地提升教育效率。虚拟现实系统构建的三维学习环境，让学习者能够感知并与之互动的虚拟物体，从而获取即时反馈。

虚拟现实技术应用于多动症儿童康复训练可以有以下几个方面。

2.1 虚拟现实与脑电图生物反馈训练相结合

结合虚拟现实与脑电图（EEG）生物反馈训练，为多动症儿童提供了一种创新的康复途径。通过脑机接口（BCI）技术，孩子们可以在与虚拟环境互动的同时，接收基于 EEG 的频率分量反馈。这种即时的反馈机制有助于他们更好地调控自己的注意力，并通过积极的反馈信号增强自我控制能力。特别是基于 P300 电位的 BCI 系统，已被证实能有效维持多动症儿童的注意力，进而改善他们的行为表现。

2.2 虚拟现实与时间管理游戏相结合

多动症儿童在时间感知方面常遇到困难。虚拟现实技术打造的时间管理游戏，为孩子们提供了一种重新建立时间感知的方法。这种游戏化的训练方式不仅充满乐趣，还能让孩子们在通过虚拟现实技术完成任务的过程中，也能逐步掌握时间感知和耐心等待的能力。研究已证实，这种干预训练在改善多动症儿童时间感知方面具有显著效果。

2.3 虚拟现实与暴露疗法相结合

暴露疗法是一种有效的心理治疗方法，而虚拟现实技术为其提供了一个安全可控的模拟环境。通过虚拟现实暴露

疗法，多动症儿童可以面对一个近似真实的情境并克服他们的恐惧和焦虑。这种方法允许治疗师逐步增加暴露的强度，帮助孩子们逐渐适应并战胜负面情绪。与传统暴露疗法相比，虚拟现实暴露疗法具有更高的可接受性和更低的成本，因此在治疗多动症等精神健康问题上具有广泛的应用前景。

综上所述，虚拟现实技术在多动症儿童康复训练中的应用具有显著优势和巨大潜力。通过整合脑电图生物反馈、时间管理游戏以及暴露疗法等多种方法，虚拟现实技术为多动症儿童提供了更加有趣、有效的康复手段，有助于提升他们的生活质量和社交能力。随着技术的不断进步和应用的深入，我们相信虚拟现实技术在多动症儿童康复领域会发挥更加重要的作用。

3 虚拟现实技术应用于多动症儿童康复训练的效果

虚拟现实技术在多动症儿童康复训练中的应用取得了显著成效，具体表现在以下几个方面。

3.1 主动参与，吸引注意力

采用虚拟现实技术进行针对性训练后，多动症儿童的注意力水平实现了显著提升。根据相关研究数据显示，经过精心策划的虚拟现实训练方案，这些儿童在注意力评估中的成绩平均增长了 20% 以上。从直观表现来看，孩子们能够长时间专注于一项任务，注意力的持久性有了大幅增强。曾经在课堂上坐不住、频繁走神的他们，如今能够安静地坐在座位上，认真听讲的时间明显延长。做作业时也不再像以前那样拖拖拉拉，频繁地被周围的事物吸引注意力，而是能够相对专注地完成作业，学习效率得到了显著提高。

这种进步还深入地反映在孩子们的信息处理能力上。在面对复杂信息时，他们不再像从前那样毫无头绪，不知所措。相反，经过虚拟现实训练的他们，能够迅速且准确地提取关键信息，以更高的效率进行分析和判断。例如，在阅读一篇较长的文章时，他们能够快速抓住文章的核心要点；在解决数学问题时，也能够准确理解题意，迅速找到解题思路。这极大地提高了他们信息处理的效率与准确性，使他们在学习新知识和应对各种生活场景时更加从容自信。

对于多动症儿童而言，这样的进步无疑具有深远的积极影响。在学习方面，他们能够更好地吸收知识，成绩有望逐步提升，从而增强他们的学习自信心，激发他们的学习兴趣。在日常生活中，他们能够更好地与他人交流互动，理解他人的意图和要求，提高生活自理能力，更好地融入社会环境。

可以预见，随着虚拟现实技术的不断发展和完善，它将为多动症儿童的康复与成长带来更多的希望和可能，为他们开启一扇通往美好未来的大门。

3.2 改善行为，提升获得感

虚拟现实技术的训练对多动症儿童的多动及冲动行为起到了积极的干预作用。在训练过程中，系统能够实时捕捉孩子的行为数据，如动作、反应时间、错误率等，并及时给

予反馈。当孩子表现出良好的行为控制时,给予积极的奖励和鼓励,如虚拟的金币、勋章或表扬的话语;当出现多动或冲动行为时,给予适当的提醒和纠正。这种及时的反馈和强化可以帮助孩子建立正确的行为模式,增强自我行为控制的意识。这极大地提升了他们的日常行为举止,同时也促进了他们与家人、老师及同龄伙伴之间更加和谐的互动。

经过虚拟现实技术训练后,多动症儿童在行为评估中的得分明显下降,这直接反映了他们在多动及冲动行为方面的改善。例如,在 Conners 评定量表等常用的多动症行为评定量表中,原本得分较高的项目,如多动、冲动、注意力不集中等,在训练后会显著降低,表明孩子的症状得到了有效缓解。

随着训练的进行,多动症儿童能够更好地抑制自己的多动和冲动行为,学会在不同情境下控制自己的身体动作和情绪反应。例如,在课堂上能够安静地听讲,不再随意走动或打扰他人;在与他人交流时,能够耐心等待轮到自己发言,而不是打断别人。

多动症儿童的日常行为举止得到极大的提升,他们在家庭、学校和其他公共场所中的行为更加规范和得体。在家中,能够自觉遵守家庭规则,按时完成作业、整理自己的物品等;在学校里,能够遵守课堂纪律,积极参与课堂活动,与老师和同学的关系也更加融洽,进而提高了他们的社交能力和自信心。

3.3 积极沟通,提高社交能力

在科技蓬勃发展的当下,虚拟现实技术宛如一座明亮的灯塔,为多动症儿童在提升社交技能的漫漫长路上,开拓出一条充满希望、行之有效的崭新路径。

多动症儿童在社交领域长期面临着重重困境。受病症影响,他们在理解他人的非语言信号,如表情、肢体动作所传达的情感与意图时,往往存在较大偏差;在语言交流中,也时常难以保持连贯的思路,容易出现话题跳跃、打断他人等情况,进而导致在社交互动中频繁碰壁,自信心备受打击。

而虚拟现实技术凭借其特殊的沉浸感、交互性与逼真性,为孩子们搭建起一座通往多元社交世界的桥梁。技术团队精心构建了丰富多样、高度还原现实的社交场景,从洋溢着青春活力的校园走廊,同学们三五成群地交谈、欢笑;到充满节日氛围的家庭聚会,亲戚们围坐一堂,其乐融融;再到充满挑战与合作的职场模拟场景,同事们为了共同目标热烈讨论。这些场景全方位覆盖了孩子们成长过程中可能涉足的社交环境。

基于这些精心打造的场景,专业人员为多动症儿童设计了一系列极具针对性的情境模拟训练。在模拟的校园社团招新场景中,孩子们需要勇敢地走向不同的社团摊位,与虚拟的社团成员交流,了解社团活动内容,并清晰地表达自己对社团的兴趣与加入意愿。一开始,许多孩子会紧张得手脚无措,说话结结巴巴,但在一次次的模拟尝试中,他们逐渐掌握了与陌生人开启对话的诀窍。他们学会观察对方的神态,适时抛出有趣的话题,用真诚的态度赢得对方的好感。

在模拟的团队协作游戏场景里,孩子们与虚拟伙伴共同参与一场紧张刺激的寻宝冒险。在这个过程中,他们必须学会倾听队友的发现与建议,合理分配任务,协调行动。当遇到分歧时,不再是冲动地争吵,而是心平气和地沟通,寻求最佳解决方案。通过反复的训练磨合,孩子们的沟通技巧愈发精湛,能够在各种交流场景中应对自如,自然流畅地表达自己的想法,理解他人的观点。

经过一段时间密集且系统的虚拟现实社交训练后,曾经在社交场合中战战兢兢、无所适从的多动症儿童,如今展现出令人刮目相看的从容与自信。面对各种复杂多变的社交情境,他们能够迅速适应,凭借出色的应变能力巧妙化解可能出现的尴尬与难题。在与他人初次接触时,他们能够大方地迈出第一步,用温暖的笑容、得体的问候开启对话;在后续的交流互动中,无论是分享个人经历,还是探讨兴趣爱好,都能做到条理清晰、妙语连珠,让交流氛围始终轻松愉悦。

在现实生活中,多动症儿童开始积极融入集体,主动参与班级活动、社区聚会,结交了许多志同道合的朋友。与老师、同学的关系愈发亲密,在家庭中也与长辈进行更深入、更有意义的沟通。这不仅极大地改善了他们的人际关系,更为他们的心理健康注入了强大的活力,让他们在成长的道路上,能够满怀自信地拥抱未来,探索更广阔的世界。这样的进步不仅有助于他们更加顺畅地融入社会环境,还为他们构筑了一个更为宽泛和牢固的人际关系网,为其未来发展奠定了坚实的基础。

4 总结与展望

虚拟现实技术在面对多动症儿童的康复训练上展现出了显著成效。借助对真实环境的模拟及多感官刺激的提供,该技术有效吸引了多动症儿童的注意力,并促进了他们情绪管理、社交互动及日常生活技能的提升。展望未来,随着技术的持续进步与研究的深化,虚拟现实技术在多动症儿童康复训练中的应用前景将更加广阔。我们期待这种创新疗法将为更多多动症儿童带来积极的变化与福祉。

参考文献:

- [1] 蔡晶晶.基于虚拟现实技术的儿童多动症执行功能障碍康复训练[D].杭州:浙江理工大学,2019.
- [2] 蔡婷婷,周婷婷,朱瑞,等.虚拟现实技术在注意缺陷多动障碍儿童康复中的应用进展[J].护理学报,2022,29(13):35-38.
- [3] 曹芸,王翠艳.虚拟现实技术在多动症干预中的应用探索[J].绥化学院学报,2017,37(10):107-110.
- [4] 富言.基于虚拟现实技术的儿童多动症教育康复游戏设计研究[D].北京:中央美术学院,2019.
- [5] 吴晨超.虚拟现实儿童注意力训练系统应用于注意缺陷多动障碍的干预效果研究[D].杭州:浙江中医药大学,2023.

基金项目:济南市教育科学“十四五”规划 2023 年度课题:“VR+”对注意缺陷多动障碍儿童问题行为干预的探索与实践(项目编号:2023D34)。