

基于虚拟现实技术的养老护理实验室实训项目开发与管理研究

李艾沛

湖北文理学院理工学院, 湖北 襄阳 441000

DOI:10.61369/EIR.2026040015

摘 要 : 随着全球老龄人口的增加, 养老服务人员短缺以及人才培养质量不高已成为制约老年服务行业发展的重要因素。传统养老服务实操培养受限于场地设备条件、存在道德隐患及模拟环境难等问题, 难以满足高素质技术技能人才的培养需求。而虚拟现实技术以其身临其境、人机交互、想象创造的特点, 可以为上述问题提供一种新的解决思路和技术手段。该研究主要探讨如何运用 VR 技术建立养老护理实训室中相关项目设计及管理的方法策略。

关 键 词 : 虚拟现实; 养老护理; 实训项目; 项目开发; 项目管理; 职业教育

Research on the Development and Management of Practical Training Projects in Elderly Care Laboratories Based on Virtual Reality Technology

Li Apei

College of Science and Technology, Hubei University of Arts and Science, Xiangyang, Hubei 441000

Abstract : With the increasing global elderly population, the shortage of elderly care service personnel and the low quality of talent training have become significant factors restricting the development of the elderly service industry. Traditional practical training methods for elderly care services are limited by venue and equipment conditions, pose ethical risks, and face challenges in simulating environments, making it difficult to meet the training needs of high-quality technical and skilled personnel. Virtual reality technology, with its characteristics of immersion, human-computer interaction, and imagination creation, offers a new solution and technological means to address these issues. This study primarily explores how to utilize VR technology to establish methods and strategies for designing and managing relevant projects in elderly care practical training laboratories.

Keywords : virtual reality; elderly care; practical training projects; project development; project management; vocational education

引言

全球人口老龄化进程持续提速, 我国老龄化程度日益加深, 老年群体规模不断扩大, 专业化、规范化养老护理服务是应对老龄化、保障民生的核心要务。养老服务行业高质量发展离不开高素质专业人才, 高校作为养老服务管理人才培养核心载体, 实训教学是夯实学生实操能力、培育职业素养与岗位胜任力的关键。但传统实训短板突出: 硬件资源有限, 无法覆盖多元照护场景; 真人实操存在伦理风险, 高危操作、突发场景难以复刻, 且偏重流程化技能训练, 忽视沟通共情、应急处置、人文关怀等核心素养, 人才培养与行业需求脱节严重。

虚拟现实 (Virtual reality, VR) 凭借沉浸式、高仿真、可重复、安全无风险的优势, 为破解实训困境提供了全新路径, 依托三维建模、数字孪生技术可搭建高还原度虚拟照护场景, 突破多重实训限制。当前 VR 在养老教育实训领域应用逐步推进, 但养老服务管理专业相关实训项目的系统性开发、规范化管理研究不足, 缺乏成熟实践体系。

基于此, 本文立足养老服务管理专业培养目标与行业岗位需求, 聚焦 VR 技术在养老护理实验室实训的落地应用, 探究实训项目开发与全流程管理机制, 构建适配专业教育、贴合行业需求的实训与管理框架, 为高校优化实训教学、推动养老教育数字化转型、补齐行业人才供给短板提供理论与实践参考。

一、基于 VR 技术的养老护理实训项目开发

（一）基于岗位胜任力的多维需求分析与教学目标重构

精准的需求分析是项目建设的第一步，传统的教科书研究已不能满足 VR 项目的开发需求。为配合此步骤实施，需要走入老人生活世界中，借助问卷调查表、访谈专家以及工作任务法等方式梳理出养老护理员的主要工作能力及素质要求。上述全面性不仅是指生活照护和医疗保健等技术性方面，还包括沟通技巧、心理安慰以及伦理评判、急救处理等社会性和人文性知识和能力。为此，研发团队应将其核心能力分解为以下学习模块：其次是对教育目的的重塑。

例如，针对“防老人走丢”的痛点，传统教学只能口头表述，而 VR 的项目则要有“发现预示走路信号”“以柔克刚”“应急寻人定位点”等一系列目标；同时我们还要结合国标职业技能标准和“1+X”认证要求，在 VR 场景中植入考评项。确保项目开发的内容能完全符合行业规范；需求分析也要充分考虑高职高专学生学习的重点及规律，确定 VR 的体验时间、难度和交互方式，避免重技术轻教学的现象。并且相信该项目确实能提升他们的职业技能水平。

（二）高保真老年人数字孪生模型与多模态场景构建

从 VR 训练中获得真实感来看，关键点在于虚拟对象的真实性及精确度。因此要利用高精度的三维扫描技术、动作捕捉技术和仿真物理引擎技术制作逼真的老年人数字孪生体，不仅在外形上要相似，在皮肤状态、肌肉松弛程度等方面也要尽量做到惟妙惟肖。包括但不限于肢体活动受限、关节活动受限等。同时应能展示压疮发生发展过程、静脉血管走形及注射后相关表现等。

在设计场景的时候不应局限于在一个实训室里，应重建真实的多样的护理场景如现代化养老院病房、老式小区家庭环境、医院老年科及室外公园等等，所有场景中物体摆放、灯光变化、噪声干扰都应该与现实中的一致，要更多地调动人的感官系统，比如视觉、听觉、触觉等等，用能测压的手套来模拟搬起一个老人的重量和阻力，用恒温箱来体会有发热症状的老人的身体温度，甚至用嗅觉器来模拟大小便失禁或伤口溃烂的气味。这种沉浸式感受可以使学生在模拟情境中产生强烈的“代入感”，加深他们对老人身体机能以及生活所需环境的理解，培养学生的同理心。

（三）基于自然交互的智能人机对话与行为逻辑设计

养老护理不仅是技术上的运用更是人与人的交流。传统的真人角色扮演只注重了流程操作，忽视与老人沟通的重要性。因此需要引入自然语言处理(Natural language processing, NLP)和人工智能(Artificial intelligence, AI)的技术开发具备交互功能的虚拟老人形象来达到此目的。此类虚拟角色应具备鲜明的性格特征和思维方式，根据学生的言语情绪及肢体姿态做出实时合理的心理反应。

例如，如果学生语气强硬而粗暴地命令老人吃饭，则老人会表现出厌恶、愤怒甚至将饭食丢弃；但用安抚的话语及温柔的动作去喂食，老人们则会更容易接受进食。另外，虚拟老人的一切行为均应遵守复杂规则集或者经训练的学习算法，为达到模拟疾病初期症状及演变过程的目的。所以，学生要想判定患者的病情并给予正确的治疗方法，就要综合判断患者的微小面部表情、听取心肺的声音以及触摸患者的脉搏跳动等多个方面所得到的数据

进行判断。这种动态的人机交互模式决定了除对学生熟知相关法规之外，同时还要训练观察、聆听及移情理解能力，从而全面提升其在医疗过程中表现出来的思辨能力与人文情怀。

（四）融入生物反馈机制的实时评估与自适应学习系统

为实现精准测量教学成效的目的，我们还需将生物反馈技术结合自适应学习方式加以应用。我们可以采用 VR 头盔上集成眼球追踪系统的方式，或将心率、皮质传导传感器放置于控制器中或穿戴设备之中，从而对学生的实操过程中进行实时采集。

例如，在他们进行急救演练的过程中，此系统可以根据学生的心跳变化情况评估其心理紧张度；还可以根据眼动轨迹分析其是否关注到关键病情的变化。基于以上信息，应该能够建立多种类型的实时诊断模式，包括对动作过程是否正确的判断，以及对动作是否熟练、动作稳定性及心态好坏的判断；此外还应该能进行自主学习并适时地对练习难度进行调整。对操作娴熟、心理素质良好的学生，则由系统自动加入一些突发干扰因素来增大难度。如果学习者的学习情况产生焦虑现象或错误率过高，则自动降低难度并提供渐进式的提示或暂停讲解，实现个性化“支架”作用；这一过程使得实操训练从“千人一面”变为“因人而异”，有效提高练习效率和准确性。

（五）模块化资源库建设与云端协同迭代更新机制

由于老年照护的知识点和技能是不断更新迭代的，VR 模拟实训项目的内容也必须具备很强的扩展性和可持续性升级能力，因此项目建设应采用模块化的建设思路，将实践教学拆分成无法被进一步细分的单元，“如单独操作模块：喂食技术”、“情境演练模块：临终关怀”、“疾病模块：脑卒中康复治疗”。每个单元之间都要遵循统一的数据接口标准，便于模块化插装或替换，并建立云中心数据库实现校际间资源共享以及企业间的资源共享。

开发团队应建立不断更新机制并定期收集一线护士、优秀的教师及学生的反馈意见；结合最新的医疗指南和行业规范对虚拟案例及临床标准进行更新和完善。借助云服务大数据分析学生经常出错或没有掌握的知识点。因此有针对性地设计一些针对性的练习。另外，鼓励师生共建，允许在平台中设置一些场景参数或者案例脚本由教师或同学自行设置，形成有学校特色的实训内容。这种开放式、动态化的开发模式，使得 VR 实训内容永远跟上行业发展的脚步，保持教育资源的生机与先进性。

二、基于 VR 技术的养老护理实训项目管理

（一）跨学科复合型团队的组建与协同工作机制

由于 VR 养老护理项目具有一定的复杂度，单靠某一个专业的人员无法完成，因此组建项目组主要负责组成跨学科的专业综合型团队：护理专家+教育技术学专家+计算机软件开发人员+艺术设计人员+企业合作单位代表。

由护理专家负责内容的专业性和规范性及伦理合理性，确保虚拟案例和操作流程符合临床实际情况；由教育技术专家设计教学大纲并完成教学目标到 VR 交互逻辑的设计。其中程序员负责底层框架搭建、程序编写及系统优化；设计师负责场景建模、角色贴图及音效制作，实现沉浸式的视听感受；公司代表为具体岗位需求方，并提供真实案例素材。为了避免人员过多影响协作效率，要建立固定工作例会制度和公共沟通平台，并明确各成员

的角色职责及相互关系。同理，我们也需要打破学科边界，实现队员间的充分沟通及知识共享。如安排程序员去养老院做现场调研，安排护理教师了解基本的 VR 交互知识，统一项目的愿景及话语体系，减少因专业背景不同带来的高沟通成本和需求理解偏差。

（二）全生命周期的敏捷化进度控制与里程碑管理

虚拟现实技术研发具有较多不确定性及需求变更情况，在此情况下传统线性流程模式可能不适用，需采用敏捷开发模式进行项目管理，将项目分解成多个迭代周期，从而保证项目能够被不断优化和完善；在该阶段主要对某部分功能模块或者场景模型进行设计，并且在每个小周期内快速呈现和验证结果，并设置关键节点，“需求规格说明完成”、“核心用例实现完成”、“V1 内部测试”、“V2 预上线”及“用户验收交付”等。项目经理还应该利用 Gantt Chart 和 burn down chart 技术监控进度，并识别关键路径上的可能延误风险。在发生任何偏差的情况下都要立即启动应急计划来增加资源投入或削减非关键活动的工作量。以保证按时达成项目的目标。

另外建立一个灵活的变更管理系统，对于那些在教学中出现的新需求或者政策的变化，在判断后可纳入下一版本迭代计划，从而维持项目灵活性的同时避免了由于功能膨胀而导致的项目失控。采取渐进式发展以及小步快跑式的更新方式，让项目始终沿着正确的方向发展，在每一个节点上都能有实实在在的进展。

（三）多维度的质量标准体系与全过程质量保障

保障 VR 实训项目质量建立包含内容准确性、技术科学性、用户满意度的质量检查体系。在内容质量上采取“双审制”，所有护理操作视频、病例资料及对话脚本均需经过高年资护士和临床医生审核把关，为此用这些标准来避免产生任何科学上的偏差，在技术上制定相应标准，如帧率最低应达到 90 帧/秒以上才能避免产生眩晕感、响应速度不超过 20ms、稳定性持续工作时间等指标，并使用自动化检测仪器对系统做压测及兼容测试。

在用户体验上，采取可行性测试收集目标学生群体使用的反馈意见，获得其对友好度、易用性以及临场感的体验并在此基础上不断完善交互设计；为提升教学效果，开展对照实验验证虚拟现实训练能够有效改善学生的技能水平，让产品不仅仅是好玩而且好用，从需求评审到代码审查及素材审核，再到上线前的综合验收，任何阶段都要有质量关卡，未过关不能进入下一阶段工作，形成全面质量控制体系。

（四）全方位的风险识别评估与应急响应预案

针对技术难题、伦理困境、安全隐患、管理难点，应建立风险识别评价机制以应对 VR 养老照护项目的各类问题。技术方面

的问题主要有：硬件系统不兼容及软件运行故障频发；网络延迟等等。另外，该类型项目中还存在较多的伦理及安全风险，所以需进一步探讨 VR 是否会带来学生的心理阴影以及是否存在泄露个人信息的风险，还有长时间佩戴可能带来的视力问题等等。

对此，应当建立严格的伦理审查机制对所有资料进行审查；采用脱敏资料；严格控制每次实践培训的时间及间歇时间；也要考虑经济困难、骨干人员流失等潜在的管理风险；对已识别出的风险点要有完备的解决方案。例如，建立多点备份的数据储存库以防数据丢失；签订竞业限制协议以及保密协议来留住核心成员；购买相应的保险以转移责任风险等等。风险评审会议的定期召开能够及时更新风险清单，规避将来可能遇到的风险，确保项目运行不因外部条件的变化而中断。

（五）精细化的成本效益分析与可持续运营策略

前期投资大并涉及较高层次的硬件设备及软件开发人员人力资源投入，后期还要承担维修成本，因此有必要进行精细化的项目管理财务评估工作，确保项目的经济性及其可持续发展的可能性。为降低成本选择高性价比且有稳定生态系统的商用产品作为首选，并不一味追求顶级配置；然后在软件研发中采用模块化的手段进行代码复用以减少重走弯路的工作量；最后也尽可能去争取政府专项拨款或者公司的经费支持以及研究基金的帮助。

在收益评估中不仅要考虑到直接的经济利益，还要考虑社会效益以及社会教育效益如节省下来的材料成本费、减少的事故赔偿金、学生就业率提升、技术比武获得奖牌数等；探索一条可实施的经营模式：将 VR 的课件资源分享到其他学校。或者是给教师们做教具辅助工作，或者是跟老人之家联合开办员工培训课程，这样就可以做到以收抵支。同时建立设备的全寿命周期档案，规范设备维修保养及报废更新程序，提高设备使用年限；用开放的资金来源及多元化的收入形成良性资金流，保证 VR 训练室可持续发展和不断完善升级。

三、结束语

本文开展基于虚拟现实技术的养老护理实验室实训项目开发与管理研究，虚拟现实技术用于老年照护实训项目的设计开发及管理是一个应对老龄化趋势，推动养老服务类人才培养数字化转型的一种创新探索。在此基础上建立了以科技为驱动的教学循环系统；制定一套涵盖跨学科学术团队组建、灵活时间安排、多元质控措施、全方位的风险防控以及经济效率管理的综合性的项目管理框架。

参考文献

- [1] 吴兰兰. 基于 VR 虚拟现实技术的项目式教学应用研究 [J]. 卫生职业教育, 2020 (21).
- [2] 李秋琴, 姜博. 数智化转型背景下虚拟现实 (VR) 实训教学模式的构建 [J]. 南方金属, 2025 (03).
- [3] 闫旭, 张曼, 徐娜娜, 等. 老年人跌倒风险评估虚拟仿真护理教学平台的构建与实现 [J]. 中华护理教育, 2025 (06).
- [4] 邓一洁, 刘娜, 左瑞阳, 等. 职业本科智慧健康养老服务与管理人才培养模式的研究 [J]. 卫生职业教育, 2026 (01).