

doi: 10.3969/j.issn.1672-4933.2025.06.025

虚拟仿真技术在听力学实验教学中的应用与探索

Application and Exploration of Virtual Simulation Technology to the Experimental Teaching of Audiology Studies

吴芊芊^{1,2} 黎振铭¹ 刘佳浩² 苏文琦¹ 梁茂金^{2#} 陈穗俊^{2,3#}

WU Qian-qian, LI Zhen-ming, LIU Jia-hao, SU Wen-qi, LIANG Mao-jin, CHEN Sui-jun

【摘要】 听力学是一门实践性很强的学科,传统教学方式单一,培养的学生不足以满足高速发展的听力障碍康复需求。本文深入分析当前听力学教育的现状,旨在探讨构建专业全面的听力学虚拟仿真教育平台,通过虚拟仿真技术为学习者提供逼真的实验环境,有效提高学生的实践技能。同时,实现教育资源共享,提升听力学教学质量,为国内听力学教育发展注入新活力,培养出更多符合新医科发展需求的高素质应用型听力学专业人才。

【关键词】 听力学;虚拟仿真技术;实验教学;听力学教育

【中图分类号】 R76

【文献标识码】 A

【文章编号】 1672-4933(2025)06-0666-04

【Abstract】 Audiology is a highly practical discipline. The traditional teaching method is simple, and the training of students is not enough to meet the rapid development of hearing impairment rehabilitation needs. This review deeply analyzes the current status of audiology education, aiming to explore the feasibility of constructing a comprehensive virtual simulation learning platform for audiology education, inject new vitality into the development of audiology education, and cultivate more high-quality applied audiology professionals who meet the needs of the development of new medical science.

【Key words】 Audiology; Virtual simulation technology; Experimental teaching; Audiology education

1 引言

2013年,我国教育部正式将听力与言语康复学专业(101008T)纳入《普通高等学校本科专业目录》^[1],作为一门交叉应用型学科,教学核心在于培养具备专业技能和知识的临床听力学工作者^[2]。该专业涵盖临床听力诊断、听力康复、言语康复、康复训练等模块,其中听力学体系包括基础知识、测听技术、听力防护以及听力重建等,为听力康复提供科学依据。

目前,全球超15亿人患有某种程度的听力损失,预测到2050年,这一数字将上升至25亿人^[3],与之形成鲜明对比的是,我国听力健康行业从业人员难以满足庞大的听力障碍康复需求^[4],听力市场对专业人才的需求量增大。听力学专业技术人员普遍学历偏低、专业资质不足,以及

流动性较大。因此,加大听力学教育投入、提升教育手段和水平十分必要,培育更多专业性强的听力学人才,以更好满足社会对听力健康服务的需求,推动听力健康行业的持续发展。

在此背景下,虚拟仿真技术为教学改革提供了创新路径。作为一种通过计算机程序和数字图像模型结合传感器收集数据,将虚拟系统模拟成真实系统的技术,其能够为学生带来视觉、听觉、触觉、动作等多层次沉浸式、交互式 and 隐秘式的感官体验^[5],通过个性化设计模拟不同类型疾病,学生仿佛置身于真实的临床诊断场景中,激发学习兴趣。在“互联网+”时代,虚拟仿真技术已成为医学教育改革的重点研究方向^[5,6],越来越多的医学院校将其应用于医学教育中,为培养优秀医学人才提供有力支持。

基金项目:国家级大学生创新创业训练计划项目(202413902005);国家耳鼻咽喉疾病临床医学研究中心开放课题(2024KF006);广东省自然科学基金一面上项目(2022A1515010311);广州市校(院)联合资助(登峰医院)基础研究项目(202201020478)

作者单位:1 广州新华学院 广州 510520

2 中山大学孙逸仙纪念医院耳鼻喉科 广州 510120

3 国家耳鼻咽喉疾病临床医学研究中心 北京 100853

作者简介:吴芊芊 本科;研究方向:听力学

通讯作者:梁茂金,E-mail:liangmj3@mail.sysu.edu.cn

陈穗俊,E-mail:chensuijun1974@163.com

#为共同通讯作者

虚拟教学软件在临床教学及学生临床思维能力培养等方面具有较高的应用价值,教学效果优于传统教学^[7]。将虚拟仿真技术融入听力学教学中,通过虚拟多维空间完成技能操作练习,不仅能培养学生的临床思维能力,还能调动其积极性,给学生带来强烈的视觉冲击,锻炼手脑结合能力,有助于提高听力学诊断技能的教学效果,解决当前教育资源稀缺及分配不均等问题,提升教学质量。

2 听力学本科教育现状

2.1 理论教学现状

当前听力学教学的现状存在显著问题,主要集中在教材、师资、专职岗位设置及人才培养、课程设置和教学监督等方面。第一,不同院校之间使用的教材差异较大,缺乏全国统一标准和规范的专业教材^[8],学生在学习过程中难以获得系统的知识体系。不仅影响学生对专业知识的理解和掌握,也会限制教师在教学过程中的创新和探索。第二,教学师资力量薄弱^[9-11]。一些教师具备理论知识,而缺乏实践经验,在教学中难以将理论与实践相结合,提供给学生的有效的临床听力检测训练和指导。第三,传统教学方式大多停留在平面阶段,仅通过文字或口头讲解传授理论知识,缺乏直观的教学工具,学生常无法将所学理论知识应用于实践中,达到理想的教学效果。第四,大部分高校缺乏听力学教学专职岗位^[9-11],以校外兼职教师居多,大多是临床医生,倾向于耳鼻咽喉头颈外科临床研究,难以专注于听力学教学和研究工作,从而影响教学质量。此外,还存在人才培养目标不明确、课程设置不合理以及教学监督不足等问题^[12],会导致听力学教学质量下降,学生无法获得有效的临床听力检测训练和指导。

针对上述现状,笔者认为急需建立听力学教育学习共享平台,提高听力学理论教学效果。如提供全国统一规范的在线教材和教学资源,确保学生无论身处何地都能接受高质量教育。引入在线慕课、虚拟仿真实验课等先进教学方式,提供直观、生动的学习体验,帮助学生更好理解和掌握专业知识。通过线上线下混合式课程,将理论与实践相结合,为学生提供有效的临床听力检测训练和指导。整合和优化教学资源,提高教学效率和质量,满足社会对专业人才的需求。

2.2 实践教学现状

在听力学实践教学,虽然学生能亲自体验和和实践基本操作,但只能基于健听同学进行测试,未能真实模拟听损患者的实际情况。所以,学生常无法真实体验到不同类型听力损失在测听时的实际情境,难以体会不同患者的反应和需求,导致在实习或未来工作中面对真实患者时,往往手足无措。此外,实践教学资源不足^[13]也会影

响学生学习的进度。由于设备、场地和资金的限制,很多学校无法为学生提供充足的实践条件,在实践教学上难以全面掌握实践技能。

2.3 学生学习现状

随着科技的进步,传统听力学实践教学模式已无法满足当代大学生的学习需求。实践内容过于抽象和复杂,学生难以深入理解,所以在课堂上往往处于被动学习状态,缺乏主动思考和探索的机会,学习积极性和效果不明显^[10]。在实践教学方面,虽然学生能够获得操作机会,但通常由于实践设备的限制、时间紧凑以及教学资源不足等原因,学生动手操作时间短、次数少,难以充分掌握实践技能^[13]。此外,由于学生无法实际接触和了解不同听力损失患者的个体特异性,往往难以体验到真实的听力操作实践,限制了其临床实操技能的提升。对此,构建一个听力学虚拟仿真平台更为可行。它可以针对患者的特异性,利用直观可视化的特点,为学生提供沉浸式的真实学习体验。通过该平台,学生能够自主化、个性化地进行实践学习,更好掌握听力学知识和技能,从而有效提升临床实操技能水平。

3 虚拟仿真技术在听力学教育中的应用现状

虚拟仿真技术在国内外医学教育应用中均已得到广泛关注,但在听力学实验教学应用中的关注度较少。

3.1 国外应用现状

智能听力系统软件开发总监 Rafael E Delgado 教授团队开发了一款用于听力学培训的智能虚拟仿真软件--SmartVS™^[14],该软件提供了一个真实的虚拟测试环境,实验测试步骤包括预约安排、诊断准备(患者病史、患者数据输入、患者准备-传感器和电极放置、耳镜检查等)、诊断测试过程和报告生成。该系统不仅提供丰富的实践操作机会,还能够模拟真实的临床场景,帮助学生更好理解和掌握诊断技能,在教学实践中取得显著效果。测试具体模块包括耳镜检查、声导抗测试(226 Hz & 1000 Hz)、有衰减和无衰减的声反射阈值、纯音测听(带掩蔽的气导和骨导)、言语测听(带掩蔽的SRT和WRS测试)、听性脑干反应(ABR)、阈值听性脑干反应(ABRs)、听觉稳态反应(ASSR)、畸变产物耳声发射(DPOAE)、瞬态诱发耳声发射(TPOAE)。此外,该软件还配套了一本电子书,包括基本概念、实验记录程序的解释,实践操作练习以及额外的阅读和参考。

在临床上,听力学虚拟现实技术(VR)研究应用受到较多关注。Hohmann等^[15]介绍了奥尔登堡大学的VR实验室,该实验室旨在用于设计复杂的视听交流环境,对有无助听器的受试者进行交互式 and 可重复测试。Scerifin等^[16]讨

论了VR在听力学中的最新技术,利用VR测试或培训听障人士的现有研究进行回顾,认为虚拟现实(VR)技术有可能应用于临床环境,以改善听障人士的训练和康复。VR在测试和培训听障者方面的潜力,以及在该领域进行更多研究和应用的必要性。在听力学教育中,虚拟仿真技术作为一种辅助教育工具,已被证明可有效提升学生的知识、技能和自信心。然而,与其他医学专业相比,虚拟仿真技术在听力学教育中的应用仍相对滞后^[17],该领域还有巨大的发展空间。此外,de Araújo等^[18,19]也证实虚拟仿真实验在听力学教育中的应用具有广阔的前景和潜力。这些研究通过对比传统教学方法和虚拟仿真实验教学法,发现后者在提高学生的学习成绩、临床技能以满意度等方面具有显著优势。同时,虚拟仿真实验的灵活性和可重复性也为学生提供了更多的实践机会,有助于其更好地掌握听力检测和诊断技能。

未来,随着技术的不断进步和创新,虚拟仿真实验在听力学教育中的应用将更加广泛和深入,为培养更多优秀的听力学专业人才提供有力支持。

3.2 国内研究进展

相比之下,国内在虚拟仿真技术应用于听力学方面的研究起步较晚,虽然在国家层面上,国家虚拟仿真平台^[20]在医学领域的资源很全面,例如基础医学、护理学、口腔医学、药学等专业有多个成熟的虚拟仿真实验课程资源支持,帮助学生反复实验操作练习,但在听力学领域的内容仍处在初步阶段。近年来,华东师范大学创建了纯音测听虚拟仿真实验,浙江中医药大学创建了儿童听力损失的评估及虚拟仿真实验^[20]。虽然目前国内听力学虚拟仿真实验研究成果相对较少,但随着技术的不断进步和教育理念的更新,相信未来国内在这一领域的研究将取得更大突破。

4 虚拟仿真实验在听力学实践教学中的优势与挑战

4.1 优势

学生只需通过电脑或移动设备,不受时间地点限制,即可轻松访问虚拟实验室,随时随地进行实验操作学习。同时,还可反复练习直至熟练掌握技能。通过模拟真实的临床听力测试环境和不同听力损失患者的个体特异性,为学生提供沉浸式的学习体验,使其真实体验不同听损患者临床检查时的诊断情况,从而增强对临床实践的感知和理解,学生还可以反复练习和模拟各种听力测试操作,加深对理论知识的理解和应用,为未来实习和工作做好准备。以共享资源的方式,促进了不同地区听力学教育的发展,有助于培养出更多临床应用型听力学人才。

4.2 挑战

虚拟仿真实验需要借助先进的计算机技术和仿真技术实现,因此,对技术和设备的要求较高。学校需要投入大量资金购买和维护相关设备,以确保虚拟仿真实验的顺利进行,因此,资金和技术是虚拟仿真平台建设面临的巨大挑战。

5 结论

相较于传统教育模式,虚拟仿真实验平台是听力学教育的重要学习工具。它不仅能够增强学生的实践能力,还能提高其对理论知识的理解和掌握,提升听力学的教学质量,有效弥补传统实验教学的不足。综上所述,笔者认为搭建一个专业且全面的听力学虚拟仿真教育平台,以网站的形式共享资源,可解决当前听力学区域发展不平衡以及各听力学高校教学资源参差不齐等问题,有望培养更多优秀的听力学专业人才,为听力损失患者带来更专业的服务,提高公众对听力健康的认知和重视。因此,虚拟仿真实验在诊断听力学教育中的应用前景广阔,可帮助国内听力学的教育发展,以满足社会对该领域专业人才的需求。

参考文献

- [1] 中国教育报.普通高等学校本科专业目录(2012年)[EB/OL].http://edu.qq.com/zt2012/bkzy.2017-12-18.
- [2] 刘博,刘志成,许时昂,等.临床听力学教育的实践[J].中国医学文摘(耳鼻咽喉科学),2009,24(1):9-10.
- [3] Chadha S, Kamenov K, Cieza A. The world report on hearing, 2021[J]. Bull World Health Organ, 2021,99(4):242-242A.
- [4] 中国听力医学发展基金会,龙墨,郑晓瑛,等.中国听力健康报告(2021)[M].北京:社会科学文献出版社,2021.28-29.
- [5] 周明君,颜南,赵莲辉,等.虚拟仿真技术在医学实验教学中的应用[J].电子技术,2024,53(2):200-201.
- [6] 王曜晖,周万津,姚新生,等.医学虚拟仿真实验教学中心的建设与探索[J].基础医学教育,2018,20(12):1128-1131.
- [7] 扎西卓玛.虚拟仿真教学平台在诊断学实验教学中的探索与思考[J].中国继续医学教育,2024,16(1):194-198.
- [8] 王丽芳,李强.对英国听力与言语康复学专业培养层次的借鉴及启示[J].绥化学院学报,2018,38(1):31-33.
- [9] 陈颖,延江健,吴斯莹,等.我国听力与言语康复学专业本科教育理论学习及实习现状调查[J].中国听力语言康复科学杂志,2023,21(5):541-544.
- [10] 丁伶芳,郑芸,孟照莉,等.四川大学华西临床医学院首届听力与言语康复学本科教育的思考[J].听力学及言语疾病杂志,2020,28(2):197-200.
- [11] 王丽芳,李强,王震.中英听力与言语康复学专业人才培养现状浅析[J].听力学及言语疾病杂志,2018,26(4):427-430.
- [12] 吴艳,李群,孟照莉,等.四川大学听力与言语康复学专业本科人才培养的实践与思考[J].中华医学教育杂志,2024,44(4):257-261.

- [13] 苏俊,应航. 基于综合应用能力培养的实验课教学改革的探索——以听力学专业“诊断听力学实践”课程为例[J]. 听力学及言语疾病杂志, 2017,25(3):304-307.
- [14] Intelligent Hearing Systems. SmartVS™[EB/OL]. <https://smartvs.ihsys.info/>.2020-08.
- [15] Hohmann V, Paluch R, Krueger M, et al. The Virtual Reality Lab: Realization and Application of Virtual Sound Environments[J]. Ear Hear. 2020,41(Suppl 1):31S-38S.
- [16] Serafin S, Adjorlu A, Percy-Smith LM. A Review of Virtual Reality for Individuals with Hearing Impairments[J]. Multimodal Technologies and Interaction,2023,7(4):36-36.
- [17] Alanazi AA, Nicholson N. The Use of Simulation in Audiology Education: A Systematic Review[J]. American Journal of Audiology, 2023,32(3): 640-656.
- [18] de Araújo DP, Duarte JL, Araújo ES. Virtual Patients: Impact of Computer Simulation on Audiology Learning and Practice[J]. American journal of audiology,2023,32(3):11-10.
- [19] Adam S, DSM. Virtual audiology education tools: A survey of faculty, graduate students, and undergraduate students[J]. The Journal of the Acoustical Society of America,2022,151(5):3234-3234.
- [20] 教育部. 国家虚拟仿真实验教学课程共享平台[EB/OL]. <https://www.ilab-x.com/>.2018-06-15.

收稿日期 2024-03-28

责任编辑 赵倩

关于申办2025年继续教育学分及 报名参加2026年继续教育专栏学习的通知

《中国听力语言康复科学杂志》2025年继续教育学分申办工作现已展开。请学员于2026年2月20日前将2025年继续教育答题作业(共6期),学分证书办理登记表及证书工本费5元/人寄至本刊,本刊将根据学员学习情况向合格者授予全国残联系统继续教育学分(12分)。已有全国残联系统康复人员培训学分登记册的学员,请将登记册与作业一并邮寄,无需交纳费用。

《中国听力语言康复科学杂志》2024年继续教育专栏继续招生,欢迎广大听力语言康复工作者报名参加。本刊将在“继续教育”专栏刊发听力语言康复教育理论知识和实践技能系列文章及测试题(答案顺延一期),学员可通过网络答题或将答案邮寄至本刊的方式参与学习。报名者请填写《学员登记表》(可复印)寄至本刊。

联系地址:北京市朝阳区惠新里甲8号 **邮 编:**100029

联系人:薛静

联系电话:010-84630488

网 址:www.chsr.cn

Email:shjournal@163.com

学分办理登记表

序号	单位	姓名	身份证号	金额	联系电话	备注

学员报名登记表

姓名	性别	职称
身份证号		
工作单位	联系电话	
联系地址	传真	
邮编	手机	
Email		

注:单位集体报名请指定1名负责人

《中国听力语言康复科学杂志》社